Abhandlungen

der

Königlichen

Akademie der Wissenschaften

zu Berlin.

Abhandlungen

39
89

der

Königlichen

Akademie der Wissenschaften

zu Berlin.

Smithsonian Institution
24961
AUG 17 1916
Office Library.

Aus dem Jahre

1838.

4/3
7198

Berlin.
Gedruckt in der Druckerei der Königlichen Akademie
der Wissenschaften.

1839.

In Commission bei F. Dümmler.

AS 182
.B33

Inhalt.

Historische Einleitung . . . . . Seite I
Verzeichnifs der Mitglieder und Correspondenten der Akademie . . . . . - XI

Physikalische Abhandlungen.

KARSTEN: Die electrische Polarisirung des Flüssigen, als das Wesen aller galvanischen Thätigkeit der Ketten aus starren und aus flüssigen Leitern Seite 1
LINK über den Ursprung der Steinkohlen und Braunkohlen nach mikroskopischen Untersuchungen . . . . . - 33
EHRENBERG über das im Jahre 1686 in Curland vom Himmel gefallene Meteorpapier und über dessen Zusammensetzung aus Conferven und Infusorien - 45
Derselbe über die Bildung der Kreidefelsen und des Kreidemergels durch unsichtbare Organismen 59
v. BUCH über Goniatiten und Clymenien in Schlesien . . . . . - 149
MÜLLER: Vergleichende Neurologie der Myxinoiden . . . . . - 171
WEISS: Betrachtung des Feldspathsystems in der Stellung einer symmetrischen Säule *PT*, mit Bezug auf das Studium der ein-und-eingliedrigen Krystallsysteme . . . . . - 253
DOVE über die geographische Verbreitung gleichartiger Witterungserscheinungen. Erste Abhandlung: Über die nicht periodischen Änderungen der Temperaturvertheilung auf der Oberfläche der Erde . . . . . - 285
LICHTENSTEIN: Beitrag zur ornithologischen Fauna von Californien nebst Bemerkungen über die Artkennzeichen der Pelicane und über einige Vögel von den Sandwich-Inseln . . . . . - 417

Mathematische Abhandlungen.

ENCKE über den Ring des Saturn . . . . . Seite 1
STEINER über den Krümmungs-Schwerpunkt ebener Curven . . . . . - 19

Philologische und historische Abhandlungen.

Ideler über den Ursprung des Thierkreises . . . . . Seite 1
Bekker: La vie St. Thomas le martir, Altfranzösisches Gedicht aus einer Wolfenbüttler Handschrift herausgegeben . . . . . - 25
Hoffmann über die Unzulässigkeit eines Schlusses auf Sitten-Verfall aus der Vermehrung der gerichtlichen Untersuchungen gegen jugendliche Verbrecher . . . . . - 169
Bopp über die celtischen Sprachen vom Gesichtspunkte der vergleichenden Sprachforschung . . . . . - 187
v. Olfers über den Mordversuch gegen den König Joseph von Portugal am 3. September 1758 . . . . . - 273
Eichhorn über die technischen Ausdrücke, mit welchen im 13ten Jahrhundert die verschiedenen Classen der Freien bezeichnet wurden . . . . . - 361
Gerhard über die Lichtgottheiten auf Kunstdenkmälern . . . . . - 383

Jahr 1838.

Die öffentliche Sitzung der Königlichen Akademie der Wissenschaften am 25. Januar zur Feier des Jahrestages Friedrichs II. wurde durch die Anwesenheit Ihrer Königlichen Hoheiten des Kronprinzen und der Prinzen Wilhelm und Carl, Söhne Sr. Majestät des Königs, verherrlicht. Hr. Böckh eröffnete als vorsitzender Sekretar die Sitzung mit einer Rede, in der er von einer Bemerkung d'Alembert's über die Nützlichkeit der Wissenschaften in der Monarchie ausging und im Gegensatz damit des grofsen Königs eigene Ansichten über diesen Gegenstand, so wie Friedrichs Verhältnifs zur Wissenschaft überhaupt und zur Akademie insbesondere, darstellte. Hierauf gedachte er der Verluste, welche die Akademie durch den Tod zweier ihrer ältesten Mitglieder, der Herren Ancillon und Hirt, so wie durch den Tod mehrerer auswärtigen Gelehrten im vergangenen Jahre erlitten hat, und nannte die Mitglieder und Correspondenten, welche von der Akademie erwählt worden sind. Hierauf las Hr. Lachmann eine kritische Abhandlung über die zehn ersten Bücher der Ilias.

In der öffentlichen Sitzung der Akademie der Wissenschaften am 5. Julius, Leibnitzens Gedächtnifstage, machte der vorsitzende Sekretar Hr. Encke, nachdem er die Sitzung mit einer Einleitungsrede eröffnet hatte, zuerst das Urtheil der Akademie über die Bewerbungsschriften bekannt, welche auf die mathematische Preisfrage vom Jahr 1836 eingegangen waren. Die Preisaufgabe war:

„Eine leicht anwendbare Methode anzugeben, welche sowohl „den reellen als den imaginären Theil der Wurzeln einer Glei- „chung, deren Coefficienten numerisch gegeben sind, mit einem „vorgeschriebenen Grade von Näherung anzugeben geeignet sei," und zum Einsendungstermin war der 31. März 1838 festgesetzt. Auf diese Preisfrage sind drei Bewerbungsschriften eingegangen. Die erste am 28. Februar 1838 in deutscher Sprache mit dem Motto: *Multum egerunt qui ante nos fuerunt, sed non peregerunt;* die zweite am 24. März 1838 in französischer Sprache mit dem Motto: *Intendas animum studiis et rebus honestis;* die dritte am 5. April 1838 in lateinischer Sprache mit dem Motto: *Omnia pondere, numero atque mensura fecit.* Von diesen ist die letzte später, als der Einsendungstermin bestimmt, eingegangen, und mufste defshalb von der Bewerbung gänzlich ausgeschlossen werden. Die aphoristische Form und die Verweisung auf spätere Ausführungen für die bequemste Berechnung deutete überdies an, dafs sie nicht ganz vollendet sei. Die zweite Schrift, in französischer Sprache, fügt den bisher bekannten Methoden keine wesentlich neue hinzu, und das Bestreben des Verfassers, den bekannten Methoden zur Erlangung eines ersten genäherten Werthes, und zu allmähliger gröfseren Annäherung an die Wahrheit eine bestimmtere Form und gröfsere Kürze zu geben, ist zu wenig gelungen, selbst bei den reellen Wurzeln, um der Absicht der Akademie zu entsprechen. Sie wünschte mehr zu erhalten als die Anwendung der Newtonschen Näherungsmethode, wenn durch die Substitution verschiedener Werthe die Wurzeln getrennt sind. Den Hauptgegenstand der Preisfrage, die imaginären Wurzeln, hat der Verf. am Ende viel zu kurz behandelt, und wenn er bei den Gleichungen vom vierten Grade mit vier imaginären Wurzeln auf die bekannte Auflösung

durch Zurückführung auf eine Gleichung vom dritten Grade verweiset, bei den höheren Graden aber durch Zerlegung in zwei Gleichungen, welche nach den Cosinus und Sinus der Vielfachen eines Winkels fortschreiten, vermittelst geometrischer Betrachtungen allein die successiven Näherungen leiten und erleichtern will, so kann die Akademie in diesem Verfahren keinen erheblichen Fortschritt sehen. Es konnte daher dieser Abhandlung der Preis nicht zuerkannt werden. Die erste Bewerbungsschrift in deutscher Sprache legt das Princip zum Grunde, welches Hr. Professor Gräffe in Zürich bereits vor zwei Jahren veröffentlicht hat, in einer Schrift betitelt: „die Auflösung der höheren numerischen Gleichungen, als Beantwortung einer von der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin aufgestellten Preisfrage, Zürich 1837"; welche Schrift am 22. December 1836 als Geschenk des Verfassers von demselben eingesandt war. Nach den bestehenden Vorschriften kann auf eine durch den Druck publicirte Methode als Bewerbung um einen Preis keine Rücksicht genommen werden, so dafs bei der vorliegenden Bewerbungsschrift blofs betrachtet werden mufs, was sie zur Erweiterung und Vervollständigung der durch den Druck veröffentlichten Methode geleistet hat. Das von Hrn. Gräffe aufgestellte Princip kommt im Wesentlichen darauf hinaus, dafs man aus der angegebenen Gleichung eine neue numerisch ableitet, deren Wurzeln die Quadrate der früheren Wurzeln sind, aus dieser wiederum eine neue, deren Wurzeln die Quadrate der Wurzeln der nächstvorhergehenden Gleichung, folglich die Biquadrate der ursprünglichen Wurzeln sind, und auf diese Weise durch numerische Entwickelungen zu einer Gleichung aufsteigt, deren Wurzeln so hohe Potenzen der ursprünglichen Wurzeln sind, dafs neben der Potenz der gröfseren Wurzeln die gleich hohen

Potenzen der niederen verschwinden. Es ordnen sich dann die Coefficienten der letzten derivirten Gleichung so, dafs man alle Wurzeln auf einmal findet. Die Anwendbarkeit dieser Methode scheint bei imaginären Wurzeln nicht aufzuhören, wenn gleich das Verfahren noch verschiedenen Modificationen unterworfen sein wird. Die Bewerbungsschrift begründet im Anfange das Princip theoretisch schärfer, als es früher geschehen war, und modificirt dann auch die früher vorgeschlagene Methode der Bestimmung der imaginären Wurzeln; beides indessen nicht mit dem Grade von Eleganz und Kürze, deren die Aufgabe fähig zu sein scheint. Besonders findet in der Behandlung der imaginären Wurzeln noch ein willkührliches Verfahren statt, was diesen Abschnitt minder ansprechend macht, als die Anwendung des Princips auf reelle Wurzeln. Sowohl diese theoretischen Änderungen, als auch einige auf praktische Bequemlichkeit berechnete Zusätze sind der Akademie nicht bedeutend genug erschienen, um dieser Schrift den Preis zuzuerkennen, so dafs sie zu ihrem Leidwesen sich genöthigt sieht, ungeachtet dreier Bewerbungsschriften, den Preis zurückzubehalten. Da indessen gerade die Schrift des Hrn. Prof. Gräffe einen früher nicht betretenen Weg einschlägt, der schon in seiner jetzigen Gestalt in vielen Fällen mit gröfserer Leichtigkeit als die früheren zum Ziele führt, und die letzte Bewerbungsschrift schon sich mit seiner Vervollkommnung beschäftigt hat, so dafs zu hoffen steht, es werde eine fortgesetzte Bearbeitung desselben Gegenstandes entweder diese durch die Preisfrage hervorgerufene Methode, oder irgend eine andere so weit fördern und vereinfachen, dafs die Ertheilung des Preises keinen Anstand haben dürfte, so will die Akademie die Aufgabe noch einmahl zur ferneren Bearbeitung wiederholen, und bestimmt zum neuen Einsendungstermin der Beantwor-

tungen, bei welchen ein durch das Motto der Abhandlung bezeichneter versiegelter Zettel den Namen des Verfassers enthält, den 31. März 1839. Der Preis von 50 Dukaten wird in der öffentlichen Sitzung zur Gedächtnifsfeier von Leibnitz in demselben Jahre zuerkannt werden. Die versiegelten Zettel, welche die Namen der Verfasser der nicht gekrönten Bewerbungsschriften enthielten, wurden uneröffnet verbrannt.

Hierauf machte der Sekretar der philosophisch-historischen Klasse, Hr. Böckh, die neue von derselben gestellte Preisfrage bekannt. Die philosophisch-historische Klasse der Akademie stellt für das Jahr 1841 folgende Preisaufgabe:

„Die Formen der Kirchen- und Staatsverfassungen stehen in „gegenseitiger Verbindung und Wechselwirkung; sie haben gleich„zeitig oder abwechselnd die Thätigkeit der ausgezeichnetsten „Geister in Anspruch genommen und das allgemeinste Interesse „erregt. Im achtzehnten Jahrhundert ward vorzugsweise eine „Erneuerung und Umgestaltung der Staatsverfassungen, im funf„zehnten der Kirchenverfassung, versucht. Zwischen beiden „Versuchen finden sowohl Ähnlichkeiten als Unähnlichkeiten „statt; jedenfalls dürfte eine geschichtliche und kritische Dar„stellung und Vergleichung so anziehend als lehrreich sein. Die „Königl. Akademie hat es defshalb für angemessen erachtet, die „Thätigkeit der Sachverständigen durch Aufstellung einer Preis„aufgabe diesen Gegenständen zuzuwenden. Sie wünscht demnach „erstens eine geschichtliche Darstellung jener Versuche, die „Kirchenverfassung im funfzehnten Jahrhundert zu befestigen, „zu erneuern und umzugestalten. Mit Weglassung alles Theo„logischen und Dogmatischen würde also von den Gründen und „der Art der Berufung der grofsen Kirchenversammlungen, ihren

„Ansprüchen und Rechten, ihrem Verhältnisse zu Pabst, Geist-
„lichkeit und Laienwelt, ihrer Geschäftsführung, dem Abstim-
„men und Beschliefsen, kurz von Allem zu handeln sein, was
„die zum Theil gleichartigen, zum Theil unter einander abwei-
„chenden Formen und Zwecke der Concilien von Pisa, Kost-
„nitz und Basel betrifft. Rückblicke auf die früheren und Hin-
„blicke auf die späteren Zeiten dürften zur gründlichen Erörte-
„rung des Gegenstandes beitragen. Mit dieser geschichtlichen
„Entwickelung ist zweitens eine Würdigung der leitenden
„Grundsätze und eine Beurtheilung ihrer praktischen Anwend-
„barkeit zu verbinden. Von hier aus bietet sich drittens Ge-
„legenheit dar zu einer Vergleichung jener Bestrebungen des
„funfzehnten Jahrhunderts mit den staatsrechtlichen der folgen-
„den Jahrhunderte, damit sich zuletzt ergebe, ob und was im
„Allgemeinen oder Besonderen für eine oder für alle Zeiten als
„Wahrheit und Fortschritt, oder als Irrthum und Rückschritt zu
„bezeichnen, und welcher ächte Gewinn der Wissenschaft und
„der Menschheit überhaupt daraus erwachsen sei."

Die Frist für die Einsendung der Beantwortungen dieser Preisfrage (welche in deutscher, französischer oder lateinischer Sprache geschrieben sein können) ist der 1. März 1841. Jede Bewerbungsschrift ist mit einem Wahlspruche zu versehen und derselbe auf der äufseren Seite des versiegelten Zettels, welcher den Namen des Verfassers enthält, zu wiederholen. Die Ertheilung des für die beste Beantwortung bestimmten Preises von 100 Dukaten geschieht in der öffentlichen Sitzung am Leibnitzischen Jahrestage im Monat Julius des gedachten Jahrs.

Zum Beschlufs las Hr. v. Olfers eine historische Untersuchung über den Mordanfall auf den König Joseph von Portugal

(am 3. September 1758), für welche hauptsächlich die bisher ungedruckten Revisionsacten des Hochverraths-Prozesses benutzt wurden.

Die öffentliche Sitzung der Königlichen Akademie der Wissenschaften am 9. August, zur Feier des Geburtstages Sr. Majestät des Königs, eröffnete Hr. Encke, in Abwesenheit des vorsitzenden Sekretars, Hrn. Erman, mit einer von dem letzteren entworfenen Einleitungsrede. Hr. Ideler las darauf eine Abhandlung über den Ursprung des Zodiakus. Veranlassung dazu gab ihm Hrn. Letronne's 1837 erschienene Abhandlung *Sur l'origine grecque des zodiaques prétendus égyptiens*, in der behauptet wird, dafs der Thierkreis, dessen Entstehung man bis jetzt allgemein im Orient gesucht hat, von den Griechen gebildet und erst unter den Ptolemäern den Ägyptern und anderen orientalischen Völkern bekannt geworden sei. Hr. Ideler stimmt dem französischen Gelehrten in so weit bei, dafs die Zodiakalbilder, so wie alle uns von Aratus und Ptolemäus überlieferte Gestirne, eine Schöpfung der Griechen sind, sucht aber gegen ihn die früher schon von anderen aufgestellte, wenn gleich nicht gehörig begründete, Hypothese durchzuführen, dafs es die Chaldäer, die ältesten eigentlichen Beobachter des Himmels, waren, welche die Ekliptik zuerst näher bestimmt und in ihre Dodekatemorien oder zwölf Zeichen getheilt haben. Seine Meinung geht dahin, dafs sie die Dodekatemorien, um sie gehörig unterscheiden zu können, durch einzelne Sterne und Sterngruppen bezeichneten, denen sie die bekannten Namen Widder, Stier, Zwillinge u.s.w. beilegten, und dafs diese Namen mit einer rohen Idee der Sonnenbahn entweder über Phönizien oder durch die hellenischen Kolonien in Kleinasien um das siebente Jahrhundert v. Chr., vielleicht schon im Zeitalter des Hesiodus, nach Griechenland gelangten, wo förmliche Sternbilder an sie geknüpft

wurden, deren näheres Verhältnifs zur Ekliptik jedoch erst durch Hipparch's Beobachtungen ermittelt worden ist. Die Indier und Chinesen hatten einen ganz anderen Thierkreis, nämlich den 28 theiligen Mondzodiakus, und von der Sternkunde der Ägypter wissen wir wenig mehr, als dafs sie, wie die Chaldäer und überhaupt alle orientalische Völker, frühzeitig der Astrologie ergeben waren.

Veränderungen, welche in dem Laufe der letzten Jahrzehnte in der inneren Zusammensetzung der Akademie eingetreten waren, worunter besonders die in vielen Beziehungen rathsamer erscheinende Eintheilung der Akademie in zwei Klassen, eine physikalisch-mathematische und eine philosophisch-historische, statt der früheren vier (einer physikalischen, einer mathematischen, einer philosophischen und einer historischen), hatten eine Abänderung der von Sr. Majestät dem Könige im Jahr 1812 Allergnädigst für die Akademie angeordneten Statuten nothwendig gemacht. Das hohe vorgesetzte Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten hatte im vorigen Jahre die Akademie aufgefordert, demgemäfs Vorschläge einzureichen, welche von einer dazu ernannten Commission entworfen und von der Gesammt-Akademie in den Sitzungen vom 26. Oktober bis 23. November 1837 geprüft und gebilligt worden waren. Sie waren dem hohen Ministerium eingereicht und von demselben Sr. Majestät dem Könige zur Allerhöchsten Bestätigung vorgelegt. In der Sitzung vom 28. Junius 1838 wurde das von Sr. Majestät dem Könige Allerhöchsteigenhändig vollzogene und bestätigte und von dem hohen Ministerium übersandte neue Statut vorgelegt, durch welches diese und die übrigen Änderungen gesetzmäfsig bestimmt werden, so dafs

hiernach in Zukunft verfahren werden mufs. Dasselbe wurde hiernächst zum Druck befördert.

Zu wissenschaftlichen Zwecken hat die Königliche Akademie in gegenwärtigem Jahr folgende Summen bewilligt:

zur Anschaffung einer Anzahl von 3000 Stück kupferner Matrizen chinesischer Schriftzeichen 1300 Rthlr.;

Hrn. Bremiker hieselbst für die von ihm vollständig ausgeführte Berechnung der Störungen des Kometen von kurzer Umlaufszeit und seines Laufs bei seiner diesjährigen Wiederkehr 200 Rthlr.;

Hrn. Gerhard für die Bekanntmachung etruskischer Spiegelzeichnungen 300 Rthlr.;

Hrn. Bekker zu einer wissenschaftlichen Reise nach Venedig 600 Rthlr.;

dem Candidaten Vater als Honorar für die Anfertigung des Index zum Aristoteles 200 Rthlr.;

zu Collationen für das *Corpus scriptorum historiae Byzantinae* 93 Rthlr. 10 Sgr.

Im Jahr 1838 sind zu Correspondenten ernannt worden:

Hr. *Presl* in Prag
- *Rudberg* in Upsala } der physikalisch-mathematischen Klasse.
- *Lamé* in Paris

- *J. J. da Costa de Macedo* in Lissabon, der philosophisch-historischen Klasse.

Gestorben sind im Jahr 1838:

Hr. *von Chamisso,* ordentliches Mitglied der physikalisch-mathematischen Klasse;

- *Silvestre de Sacy* in Paris, auswärtiges Mitglied der philosophisch-historischen Klasse;
- Graf *Caspar von Sternberg* in Prag, Ehrenmitglied;
- *von Moll* in München
- *Accum* in Berlin
- *Bowditsch* in Boston
- *Dugès* in Montpellier
- *Dulong* in Paris

} Correspondenten der physikalisch-mathematischen Klasse.

- *von Köhler* in Petersburg, Correspondent der philosophisch-historischen Klasse.

Verzeichnifs
der Mitglieder und Correspondenten der Akademie.

December 1838.

1. Ordentliche Mitglieder.

Physikalisch-mathematische Klasse.

Herr *Grüson*, Veteran.
- *A. v. Humboldt.*
- *Eytelwein*, Veteran.
- *v. Buch.*
- *Erman*, Veteran, Sekretar.
- *Lichtenstein.*
- *Weifs.*
- *Link.*
- *Mitscherlich.*
- *Karsten.*
- *Encke*, Sekretar.
- *Dirksen.*

Herr *Ehrenberg.*
- *Crelle.*
- *Horkel.*
- *Klug.*
- *Kunth.*
- *Dirichlet.*
- *H. Rose.*
- *Müller.*
- *G. Rose.*
- *Steiner.*
- *v. Olfers.*
- *Dove.*

Philosophisch-historische Klasse.

Herr *Ideler*, Veteran.
- *v. Savigny.*
- *Böckh*, Sekretar.
- *Bekker.*
- *Wilken*, Sekretar.
- *C. Ritter.*
- *Bopp.*
- *v. Raumer.*
- *Meineke.*

Herr *Lachmann.*
- *Hoffmann.*
- *Eichhorn.*
- *Ranke.*
- *Graff.*
- *Zumpt.*
- *Steffens.*
- *Gerhard.*
- *Panofka.*

II. Auswärtige Mitglieder.

Physikalisch-mathematische Klasse.

Herr *Arago* in Paris.
- Freih. *v. Berzelius* in Stockholm.
- *Bessel* in Königsberg.

Blumenbach in Göttingen.
Robert Brown in London.

Herr *Cauchy* in Paris.
- *Gauſs* in Göttingen.
- *C. G. J. Jacobi* in Königsberg.
- *Olbers* in Bremen.
- *Poisson* in Paris.

Philosophisch-historische Klasse.

Herr *Cousin* in Paris.
Jacob Grimm in Cassel.
- *Heeren* in Göttingen.
- *Gottfried Hermann* in Leipzig.
- *Jacobs* in Gotha.

Herr *Letronne* in Paris.
- *Lobeck* in Königsberg.
- *H. Ritter* in Göttingen.
- *v. Schelling* in München.
- *A. W. v. Schlegel* in Bonn.

III. Ehren-Mitglieder.

Herr *C. F. S.* Freih. *Stein vom Altenstein* in Berlin.
- *Bunsen.*
- *Imbert Delonnes* in Paris.

William Hamilton in London.
- *v. Hisinger* auf Skinskatteberg bei Köping in Schweden.
- Graf *v. Hoffmansegg* in Dresden.
- *J. F.* Freih. *v. Jacquin* in Wien.
- *Leake* in London.

Herr *Lhuilier* in Genf.
- *v. Lindenau* in Dresden.
- Gen.-Lieut. Freih. *v. Minutoli* in Berlin.
- Gen. d. Inf. Freih. *v. Müffling* in Berlin.
- Graf *zu Münster* in Baireuth.
- *Prevost* in Genf.
- Duca *di Serradifalco* in Palermo.

IV. Correspondenten.

Für die Physikalisch-mathematische Klasse.

Herr *Agassiz* in Neuchâtel.
Biddel Airy in Greenwich.
Amici in Florenz.

Herr *Argelander* in Bonn.
- *v. Baer* in St. Petersburg.
- *Becquerel* in Paris.

Herr *P. Berthier* in Paris.
- *Biot* in Paris.
- *Brera* in Venedig.
- *Brewster* in Edinburg.
- *Adolphe Brongniart* in Paris.
- *Alexandre Brongniart* in Paris.
- *de Candolle* in Genf.
- *Carlini* in Mailand.
- *Carus* in Dresden.
- *Chevreul* in Paris.
- *Configliacchi* in Pavia.
- *Dalton* in Manchester.
- *Döbereiner* in Jena.
- *Dufrénoy* in Paris.
- *I. B. Dumas* in Paris.
- *Élie de Beaumont* in Paris.
- *Faraday* in London.
- *F. E. L. Fischer* in St. Petersburg.
- *Gotthelf Fischer* in Moskau.
- *Flauti* in Neapel.
- *Florman* in Lund.
- *Freiesleben* in Freiberg.
- *Fuchs* in München.
- *Gaudichaud* in Paris.
- *Gay-Lussac* in Paris.
- *Gergonne* in Montpellier.
- *C. G. Gmelin* in Tübingen.
- *L. Gmelin* in Heidelberg.
- *Thom. Graham* in London.
- *Hansen* in Gotha.
- *Hansteen* in Christiania.
- *Hausmann* in Göttingen.
- *Herschel* in Slough bei Windsor.
- *Hooker* in Glasgow.
- *Jameson* in Edinburg.
- *Ivory* in London.
- *Kielmeyer* in Stuttgard.
- *v. Krusenstern* in St. Petersburg.
- *Lamé* in Paris.
- *Larrey* in Paris.

Herr *v. Ledebour* in Dorpat.
- *Liebig* in Giefsen.
- Graf *Libri* in Paris.
- *Lindley* in London.
- *v. Martius* in München.
- *Melloni* in Paris.
- *Möbius* in Leipzig.
- *Mohs* in Wien.
- *van Mons* in Löwen.
- *F. E. Neumann* in Königsberg.
- *Oersted* in Kopenhagen.
- *Otto* in Breslau.
- *R. Owen* in London.
- *Pfaff* in Kiel.
- *Plana* in Turin.
- *Poncelet* in Paris.
- *de Pontécoulant* in Paris.
- *Presl* in Prag.
- *de Prony* in Paris.
- *Purkinje* in Breslau.
- *Quetelet* in Brüssel.
- *Rathke* in Königsberg.
- *Achille Richard* in Paris.
- *de la Rive* in Genf.
- *Rudberg* in Upsala.
- *Aug. de Saint-Hilaire* in Paris.
- *J. C. de Savigny* in Paris.
- *v. Schlechtendal* in Halle.
- *Schumacher* in Altona.
- *Marcel de Serres* in Montpellier.
- *v. Stephan* in St. Petersburg.
- *Struve* in Dorpat.
- *Sturm* in Paris.
- *Tenore* in Neapel.
- *Thénard* in Paris.
- *Tiedemann* in Heidelberg.
- *Tilesius* in Leipzig.
- *Treviranus* in Bonn.
- *Aug. Valenciennes* in Paris.
- *Vigors* in London.

Herr *Wahlenberg* in Upsala.
Wallich in Calcutta.
E. H. Weber in Leipzig.
Herr *W. E. Weber* in Göttingen.
- *Wiedemann* in Kiel.
- *Wöhler* in Göttingen.

Für die Philosophisch-historische Klasse.

Herr *Avellino* in Neapel.
Graf *Borghesi* in S. Marino.
Brandis in Athen.
- *Bröndsted* in Kopenhagen.
Burnouf in Paris.
Cattaneo in Mailand.
de Chambray in Paris.
Graf *Clarac* in Paris.
Constantinus Oeconomus in Athen.
Charl. Purton Cooper in London.
Degérando in Paris.
- *Delbrück* in Bonn.
v. Frähn in St. Petersburg.
- *Freytag* in Bonn.
Fries in Jena.
Del Furia in Florenz.
Geel in Leyden.
Geijer in Upsala.
Gesenius in Halle.
Wilh. Grimm in Cassel.
- Freih. *v. Hammer-Purgstall* in Wien.
- *Hase* in Paris.
Haughton in London.
- *van Heusde* in Utrecht.
- *v. Hormayr* in Bremen.
Jomard in Paris.
Herr *Kopitar* in Wien.
- *Kosegarten* in Greifswald.
- *Linde* in Warschau.
- *J. J. da Costa de Macedo* in Lissabon.
- *Madvig* in Kopenhagen.
- *Finn Magnussen* in Kopenhagen.
- *Mai* in Rom.
- *Meier* in Halle.
- *K. O. Müller* in Göttingen.
- *Mustoxides* in Corfu.
- *de Navarrete* in Madrid.
- *C. F. Neumann* in München.
- *v. Orelli* in Zürich.
- *Palgrave* in London.
- *Peyron* in Turin.
- *Et. Quatremère* in Paris.
- *Raoul-Rochette* in Paris.
- *v. Reiffenberg* in Brüssel.
- *Rosellini* in Pisa.
- *Roſs* in Athen.
- *Schmeller* in München.
- *Schömann* in Greifswald.
- *Simonde-Sismondi* in Genf.
- *Thiersch* in München.
- *H. H. Wilson* in Oxford.

Physikalische

Abhandlungen

der

Königlichen

Akademie der Wissenschaften

zu Berlin.

Aus dem Jahre

1838.

Berlin.

Gedruckt in der Druckerei der Königl. Akademie
der Wissenschaften.

1840.

In Commission bei F. Dümmler.

Inhalt.

KARSTEN: Die electrische Polarisirung des Flüssigen, als das Wesen aller galvanischen Thätigkeit der Ketten aus starren und aus flüssigen Leitern Seite 1

LINK über den Ursprung der Steinkohlen und Braunkohlen nach mikroskopischen Untersuchungen . . . . . - 33

EHRENBERG über das im Jahre 1686 in Curland vom Himmel gefallene Meteorpapier und über dessen Zusammensetzung aus Conferven und Infusorien 45

Derselbe über die Bildung der Kreidefelsen und des Kreidemergels durch unsichtbare Organismen . . . . . - 59

v. BUCH über Goniatiten und Clymenien in Schlesien . . . . . - 149

MÜLLER: Vergleichende Neurologie der Myxinoiden . . . . . - 171

WEISS: Betrachtung des Feldspathsystems in der Stellung einer symmetrischen Säule *PT*, mit Bezug auf das Studium der ein-und-eingliedrigen Krystallsysteme . . . . . - 253

DOVE über die geographische Verbreitung gleichartiger Witterungserscheinungen. Erste Abhandlung: Über die nicht periodischen Änderungen der Temperaturvertheilung auf der Oberfläche der Erde . . . . . - 285

LICHTENSTEIN: Beitrag zur ornithologischen Fauna von Californien nebst Bemerkungen über die Artkennzeichen der Pelicane und über einige Vögel von den Sandwich-Inseln . . . . . - 417

Die electrische Polarisirung des Flüssigen, als das Wesen aller galvanischen Thätigkeit der Ketten aus starren und aus flüssigen Leitern.

Von
H^rn. KARSTEN.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 22. November 1838.]

Bei der Erklärung der Erscheinungen, welche die gewöhnliche, aus zwei in leitender Verbindung mit einander stehenden heterogenen Metallen und aus einer Flüssigkeit zusammengesetzte, galvanische Kette darbietet, soll darüber Rechenschaft gegeben werden, warum das eine Metall beharrlich im positiv-electrischen Zustande verbleibt und dadurch zur Anziehung der $-E$ aus der Flüssigkeit genöthigt wird, während das andere Metall im negativ-electrischen Zustande beharrt, um fortdauernd die $+E$ der Flüssigkeit abzuleiten. Wenn dies Verhalten der beiden heterogenen Metalle auf eine genügende Weise erklärt werden kann, so sind das Zusammenfallen beider EE zu oE im schliefsenden Bogen, und das Ansammeln des negativeren Bestandtheils der Flüssigkeit am positiven, so wie des positiveren Bestandtheils der Flüssigkeit am negativen Metall, nur nothwendige Folgen des electrischen Beharrungszustandes der beiden Metalle.

Alle Theorien, welche die Ursache dieses Beharrungszustandes in der chemischen Einwirkung der Flüssigkeit auf das oxydablere der beiden Metalle finden wollen, können im Allgemeinen von dem Vorwurf nicht befreit werden, dafs sie den Grund der Erscheinung in einem, die galvanische Action der Kette nur zufällig begleitenden chemischen Procefs aufsuchen, durch welchen das polare Auseinandertreten der $+E$ und der $-E$ der Flüssigkeit nicht erklärt werden kann. Weil nämlich mit diesem polaren Verhalten der Flüssigkeit, in welcher zwei heterogene Metalle in leitender Verbindung stehen, eine Trennung ihres positiveren und ihres negativeren Bestandtheils in derselben Art verbunden ist wie in der sogenannten Zer-

setzungszelle der Volta'schen Säule, so ist die chemische Mischungsveränderung der Flüssigkeit durch galvanische Action nur allein eine Folge dieses polaren Verhaltens, welches mit dem ununterbrochen fortdauernden entgegengesetzt electrischen Zustand der Metalle in einer solchen Beziehung steht, dafs sie nicht wie Ursache und Wirkung von einander abhängig sein können. Will man daher die Erscheinungen, welche die galvanische Kette darbietet, auf das chemische Verhalten der Flüssigkeit zu dem oxydableren Metall zurückführen, so würde man zuerst den Grund nachzuweisen haben, warum das Metall und die Flüssigkeit, bei ihrer wechselseitigen chemischen Einwirkung, mehr Electricität hergeben, als zum Wesen der neu entstehenden Verbindung erforderlich ist. Aber auch dann würde über die Polaritätsverhältnisse, die der Wirkung der galvanischen Kette ganz eigenthümlich sind, noch nicht der geringste Aufschlufs erlangt worden sein. Vergebens bemüht man sich, die Functionen des negativen Metalles in der Kette auf eine blofse Leitung der Electricität aus der Flüssigkeit zu beschränken und ihm eine eigenthümliche electrische Thätigkeit bei diesem Procefs abzusprechen; denn das oxydable Metall, welches sich in einem entgegengesetzt electrischen Zustande wie die Flüssigkeit befindet, würde die Vernichtung derjenigen *E*, welche in der Flüssigkeit vorausgesetzt wird, schneller und vollständiger bewirken, als ein indifferenter metallischer Leiter, zu welchem die Electricität sich erst durch die Flüssigkeit den Weg bahnen soll. Eine solche Vereinigung der Electricitäten zweier Körper, bei ihrer wechselseitigen Einwirkung aufeinander, darf ohne Zweifel bei jedem chemischen Procefs, also auch bei demjenigen vorausgesetzt werden, welcher die Wirkung der galvanischen Kette begleitet; allein diese Vereinigung der beiden *EE*, oder die der beiden mit entgegengesetzten *EE* verbundenen ponderablen Materien zu einer neuen Verbindung, steht mit dem polaren Verhalten der Metalle und der Flüssigkeit in der Kette so wenig in einem nothwendigen Zusammenhange, dafs das polare Verhalten der Flüssigkeiten und die damit verbundenen chemischen Veränderungen welchen sie unterliegt, sehr wohl ohne alle chemische Einwirkung der Flüssigkeit auf das eine von beiden heterogenen Metallen stattfinden können. Die Erfahrung bestätigt es auch durchaus nicht, dafs die Gröfse der galvanischen Action der Kette mit der Intensität des chemischen Processes, welcher am negativen Pol vorgeht, im Verhältnifs steht, wie es nothwendig der Fall sein müfste, wenn durch den

chemischen Procefs die polaren Erscheinungen an der Kette herbeigeführt würden.

Als Volta siegreich und überzeugend nachgewiesen hatte, dafs zwei heterogene starre Leiter bei ihrer Berührung die entgegengesetzten EE annehmen; als es durch spätere Untersuchungen vieler Physiker zur Gewifsheit gebracht worden war, dafs nicht allein die starren Leiter, sondern auch fast alle starre Nichtleiter der Electricität, mit wenigen Ausnahmen, durch die Berührung dergestalt in einen electrischen Zustand versetzt werden, dafs der oxydablere Körper die $+E$ und der weniger oxydable die $-E$ erhält und so lange behält als die Berührung fortdauert; und als endlich durch sorgfältige Versuche die electromotorische Reihenfolge der Körper mit immer gröfserer Zuverlässigkeit ermittelt worden war; da schien der wahre Grund aller Erscheinungen, welche die galvanische Kette darbietet, klar und einfach vorzuliegen. Wirklich giebt auch, unter gewissen Voraussetzungen, das electromotorische Verhalten der mit einander in Berührung stehenden starren Leiter einen Aufschlufs über die Wirkungsart der Kette; aber bei der Verbindung mehrer Ketten zur Säule reicht der entgegengesetzt electrische Zustand der Kettenglieder zur Erklärung der Erscheinungen nicht mehr aus, und für solche Fälle, wo Wirkungen der sogenannten galvanischen Electricität bei Ketten wahrgenommen werden, bei denen eine Berührung heterogener starrer Leiter gar nicht stattfindet, da verliert die Theorie, welche den Grund der galvanischen Action nur allein in der Berührungselectricität der starren Leiter finden will, alle Bedeutung.

Hätte Volta seine wichtigen und auf immer eine neue Epoche in der Electricitätslehre bezeichnenden Versuche über die Berührungs-Electricität nicht blofs auf das Verhalten der starren Körper beschränkt, sondern dieselbe Sorgfalt auf die Untersuchung des electrischen Zustandes verwendet, worin die starren und die flüssigen Körper bei der Berührung versetzt werden; so würde ihm die Function der Flüssigkeit in der galvanischen Kette von ungleich gröfserer Bedeutung erschienen sein, und er würde die Flüssigkeit schwerlich nur als ein Medium zur Fortleitung der durch die starren Körper erregten Electricitäten betrachtet haben. Zwei starre Leiter, die, in Folge des Contactes, in den ihnen eigenthümlichen positiven und negativen electrischen Spannungszustand versetzt worden sind, werden durch diesen electrischen Zustand befähigt sein, jener nur die negative, dieser nur

die positive Electricität anzuziehen, wenn ihnen aus irgend einer Quelle beide Electricitäten dargeboten werden; allein ihr ursprünglicher electrischer Spannungszustand wird dadurch keine Veränderung erfahren, so lange die Ursache desselben fortdauert, so lange sie nämlich einander berühren. Die Function der Flüssigkeit in der galvanischen Kette mufs daher eine ganz andere als die der Leitung der Electricität sein, weil die starren Körper bei ihrer Berührung freie Electricität nicht entwickeln, sondern sich einander nur in den entgegengesetzt electrischen Zustand versetzen und fortdauernd darin erhalten. Dieser Zustand wird auch dann noch fortdauern, wenn den beiden mit einander verbundenen und isolirten metallischen Leitern freie $+E$ oder freie $-E$ zugeführt wird. Sie werden dann mit freier positiver oder negativer Electricität geladen sein, aber ihr ursprünglicher electrischer Spannungszustand wird dabei ganz unverändert bleiben, d. h. das positivere Metall wird mit $+E$ dem mit ihm verbundenen negativeren, und dieses mit $-E$ jenem gegenüberstehen. Welche Functionen die Flüssigkeit in der galvanischen Kette zu übernehmen hat, indem sie die eines Leiters der in den sich berührenden heterogenen Metallen erregten Spannungs-Electricität nicht verrichten kann, dürfte mit grofser Zuverlässigkeit bestimmt werden können, seitdem man weifs, dafs sich der electrische Spannungszustand der Körper bei der Berührung nicht auf die starren Körper allein beschränkt, sondern dafs er in einem noch höheren Grade zwischen starren und flüssigen, und zwischen zwei flüssigen Electricitätsleitern stattfindet.

Die durch Berührung in den Körpern angeregte Electricität giebt sich auf eine sehr verschiedene Weise zu erkennen, je nachdem die Berührung zwischen zwei starren, oder zwischen einem starren und einem flüssigen, oder zwischen zwei flüssigen Körpern stattfindet, eine Verschiedenheit, die mit dem Wesen des Starren und des Flüssigen, — des Beweglichen und des Unbeweglichen, — im genauesten Zusammenhange steht. Die durch die Berührung zweier starrer Körper angeregten entgegengesetzten Electricitäten stehen in der ihnen eigenthümlichen Spannungsgröfse einander gegenüber, ohne dafs eine Ausgleichung, ein Übergang, eine Vernichtung derselben zu $0E$ stattfinden kann, weil die ponderable Materie, als der Träger der entgegengesetzten Electricitäten, eine Bewegung nicht gestattet. Berühren sich aber ein fester und ein flüssiger, oder zwei flüssige Körper, so wird die Ausgleichung der entgegengesetzten Electricitäten zu $0E$ jederzeit erfolgen, wenn

die ponderablen Materien selbst die Fähigkeit besitzen, eine Verbindung mit einander einzugehen. Dies ist sehr wahrscheinlich der Erfolg, der bei einer jeden chemischen Vereinigung der Körper eintritt, wobei sich die Ausgleichung der Electricitäten bald durch Temperaturveränderung, bald durch Lichtentwickelung zu erkennen giebt. Weil dieser chemische Procefs fast immer an dem positiven Pol der Volta'schen Säule vorgeht, so haben einige Physiker die Ansicht aufgestellt, dafs durch ihn das polare Verhalten in der Kette erzeugt werde. Ein Zusammenhang zwischen so verschiedenartigen Erfolgen, wie es die chemische Verbindung zwischen dem positiven Metall und der Flüssigkeit in der Kette, und die polare Zerlegung der Flüssigkeit in ihren positiven und negativen Bestandtheil ist, läfst sich so wenig erweislich machen, dafs vielmehr diejenigen Ketten die gröfste galvanische Wirksamkeit zeigen, bei denen das Eintreten eines chemischen Processes am positiven Pol am vollkommensten verhindert wird. Wie gering ist die Wirksamkeit einer Kette, bei welcher verdünnte Schwefelsäure und reines Zink als positives Metall angewendet werden, im Vergleich zu der Kette, bei welcher das reine durch amalgamirtes Zink ersetzt wird, und doch erfolgt die Auflösung des Zinkes dort mit der gröfsten Heftigkeit, während hier die Säure das amalgamirte Zink kaum anzugreifen vermag.

Wenn sich in einer Flüssigkeit zwei metallische Leiter befinden, denen aus irgend einer Quelle die entgegengesetzten Electricitäten ununterbrochen zugeführt werden, und wenn diese Leiter selbst wieder mit einander in leitender Verbindung stehen, so werden diejenigen Erfolge eintreten müssen, welche die galvanische Kette darbietet. Abgesehen von einer möglichen chemischen Verbindung, die unmittelbar zwischen der Flüssigkeit und dem Metall stattfinden könnte, und welche nur als ein zufälliger Procefs die Wirkungen der Kette begleitet, wird die polare Trennung des positiveren und des negativeren Bestandtheils der Flüssigkeit, das Resultat der Wirkung der Kette sein. Herbeigeführt wird dies Resultat dadurch, dafs sich die Metalle und die Flüssigkeit einander wechselseitig in die entgegengesetzt electrischen Zustände versetzen, dergestalt: dafs die $-E$ der Flüssigkeit durch den positiven, die $+E$ derselben durch den negativen starren Leiter angezogen, beide EE aber in dem Schliefsungsbogen ununterbrochen vernichtet werden. Von den ponderablen oder materiellen Bestandtheilen der Flüssigkeit, als den Trägern der entgegengesetzten Electricitäten, wird daher auch noth-

wendig der negativere am positiven und der positivere Bestandtheil am negativen Metall angesammelt werden müssen. Aus dieser Wirkungsart der Kette geht hervor, dafs galvanische Action eben so wenig wie chemische Wirkung zwischen starren Körpern möglich ist, dafs also von den drei in der Kette thätigen Körpern sich einer nothwendig im flüssigen Zustande befinden mufs, wobei es für den galvanischen Erfolg selbst, — wenn auch nicht für die Gröfse der Thätigkeit, — ganz gleichgültig zu sein scheint, ob sich der flüssige Körper schon in der gewöhnlichen Temperatur im Zustande der Flüssigkeit befindet, oder ob er erst durch Temperaturerhöhung flüssig gemacht werden mufs; ferner, dafs die Wirkung der Kette lediglich auf die Trennung der entgegengesetzten Electricitäten und ihrer Träger, der Bestandtheile des flüssigen Körpers, gerichtet ist; dafs die starren Leiter dabei keine andere als die mit der galvanischen Action zufällig verbundene chemische Veränderung erfahren; dafs die Vorstellung von einem electrischen Strom, der durch die Flüssigkeit und durch die ganze Säule gehen soll, nicht richtig ist, dafs daher auch ein Widerstand der Flüssigkeit gegen den electrischen Strom nicht vorhanden sein kann; dafs ein anderer electrischer Strom als derjenige, welcher durch die Schliefsungsbogen der einzelnen Ketten geht, nicht existirt; dafs dieser Strom von der $+E$ und $-E$ aus dem flüssigen Leiter abstammt, also nothwendig aus zwei einander in entgegengesetzter Richtung sich begegnenden Strömen besteht; dafs die starren Leiter keine Electricität zu diesen beiden Strömen absenden: dafs die beiden Ströme von $+E$ und $-E$ aus der Flüssigkeit in den Schliefsungsbögen der einzelnen Ketten ununterbrochen zu oE ausgeglichen werden; und endlich, dafs die ponderablen Bestandtheile, in welche die Flüssigkeit polarisch zerlegt wird, nur allein an den starren Leitern, oder an den Polen der Kette, aber niemals und unter keiner Bedingung in der Flüssigkeit selbst abgesondert werden können.

Es liegt also dem chemischen Procefs und der galvanischen Action eine und dieselbe Ursache zum Grunde, nämlich die Erregung der entgegengesetzten Electricitäten in den sich berührenden Körpern, welche bei dem chemischen Procefs jedoch nur dann zu einem wirklichen Übergange beider Electricitäten, also zu einer äufseren Thätigkeit gelangt, wenn die ponderable Materie als der Träger beider EE den Übergang vermittelt,

d. h. wenn eine Verbindungsfähigkeit überhaupt zwischen den sich berührenden Körpern vorhanden ist, und wenn zugleich die Verbindung dadurch möglich gemacht wird, dafs sich einer von ihnen im flüssigen Zustande befindet. Bei dem galvanischen Procefs ist die chemische Thätigkeit zwischen dem positiven Metall und der Flüssigkeit nicht das Wesen des Processes, sondern es wird nur erfordert, dafs die beiden starren Electromotore die $+E$ und die $-E$ zu einem polaren Gegensatz zu bringen hinreichende Kraft besitzen. Die chemischen Veränderungen, welche das positive Metall alsdann erleidet, sind lediglich eine Folge der rein chemischen Wirkung des durch die galvanische Thätigkeit zum positiven Pol gelangten negativen Bestandtheils der Flüssigkeit auf das positive Metall, durch welches der Gegensatz von $+$ und $-E$ in der Flüssigkeit bewirkt worden ist. Wenn Hornsilber durch eine Kette von Platin und Kupfer mit Wasser am negativen Pol zu Silber reducirt wird, so kann eine chemische Thätigkeit am Kupferpol nicht die Ursache des Erfolges sein, sondern man wird dieselbe in dem durch die Kette bewirkten Auseinandertreten der $+$ und $-E$ der Flüssigkeit suchen müssen, wobei dann in den chemischen Veränderungen, die das Kupfer erfährt, nur die Wirkung aber nicht die Ursache der galvanischen Thätigkeit erkannt werden kann.

Weil diejenigen Metalle, welche als die stärksten Erreger der Electricität in der Flüssigkeit bei der Kette in Anwendung kommen, zugleich den kräftigsten chemischen Gegensatz mit der Flüssigkeit bilden, so sind in den sogenannten Erzeugungszellen des Volta'schen Apparates chemischer und galvanischer Procefs sehr häufig mit einander verbunden, aber dieser chemische Procefs ist ein zufälliger Begleiter des galvanischen, dessen Wirkungen er um so mehr hinderlich ist, je mehr er durch die chemische Verbindungsfähigkeit des Metalles mit der Flüssigkeit begünstigt wird. In der sogenannten Zersetzungszelle des Volta'schen Apparates sehen wir dagegen den galvanischen Procefs rein und abgesondert von dem chemischen, weil in dieser Zelle die Einrichtung so getroffen ist, dafs sich die starren Electricitätsleiter schon in dem zur Polarisirung der Flüssigkeit erforderlichen entgegengesetzt electrischen Zustand befinden, also die Erzeugung dieser EE durch den Contact mit der Flüssigkeit nicht mehr nothwendig ist, und daher zu den leitenden Metalldrähten solche Metalle gewählt werden können, auf welche die Flüssigkeit keinen chemischen Einflufs mehr ausübt.

Die wesentliche Verschiedenheit zwischen dem chemischen und dem galvanischen Procefs besteht hiernach darin, dafs sich bei jenem die entgegengesetzten EE der im Contact befindlichen Körper unmittelbar mit einander ausgleichen, bei diesem aber ein polares Auseinandertreten der entgegengesetzten Electricitäten in der Flüssigkeit selbst, und deren Ausgleichung zu oE in den starren Electricitätsleitern statt findet. Ist nun aber dieser polare Gegensatz von $+E$ und $-E$ in der Flüssigkeit, oder die Zersetzbarkeit derselben in zwei ihrer näheren oder entfernteren Bestandtheile, das Wesen der galvanischen Action, so kann auch niemals eine wahre galvanische Thätigkeit stattfinden, wenn der flüssige Leiter der Zersetzbarkeit nicht fähig ist. Die sogenannten chemischen Elementarkörper können daher nur chemisch auf einander wirken; ihre Zerlegung durch den galvanischen Procefs wird in dem Verhältnifs möglich sein, in welchem es vielleicht einmal gelingt, ihre entgegengesetzten Electricitäten, durch die Einwirkung starrer Electricitätsleiter von hinreichend starker Intensität ihres electrischen Ladungszustandes, zum Gegensatz oder zu einem polaren Auseinandertreten zu bringen. Ehe Davy auf diese Weise die Alkalien und die Erden zerlegte, galten sie als chemische Elemente, und dafür werden die jetzigen auch nur so lange gelten, bis der Beweis geführt werden kann, dafs sie im flüssigen Zustande einen polaren Gegensatz von $+E$ und $-E$ nicht gestatten. Die chemische Thätigkeit, — es ist nothwendig dies zu wiederholen, — erfordert nie mehr als zwei auf einander wirkende Körper; galvanische Action kann nur unter drei Körpern statt finden, deren Functionen verschieden sind, je nachdem zwei starre und ein flüssiger, oder zwei flüssige und ein starrer Körper die galvanische Kette bilden.

Über die hier entwickelte Wirkungsart der galvanischen Kette und der Volta'schen Säule habe ich mich schon vor zwei Jahren in einer besonderen kleinen Schrift (Über Contact-Electricität, Schreiben an Herrn A. v. Humboldt. Berlin 1836) erklärt, auch damals schon nachzuweisen gesucht, dafs die starren Leiter in der Kette die doppelte Function zu verrichten haben, sich selbst und die Flüssigkeit in die entgegengesetzt electrischen Zustände zu versetzen und die positiven und negativen Electricitäten aus der Flüssigkeit abzuleiten und zu vernichten. Der electrische Zustand der starren Leiter hat nur in dem Fall einen doppelten Ursprung, nämlich

aus dem Contact mit dem heterogenen Metall und aus dem Contact mit der Flüssigkeit, wenn die beiden Glieder der Ketten (oder Paare) aus welchen die Volta'sche Säule oder der Becher-Apparat zusammengesetzt ist, aus zwei heterogenen Metallen bestehen. Wendet man zu den einzelnen Ketten des Apparates ein homogenes Metall an, so verrichtet diese Kette zwar die Functionen einer zweigliedrigen, aus zwei heterogenen Metallen zusammengesetzten Kette; allein solche Ketten werden eine in hohem Grade verminderte Wirksamkeit zeigen müssen, theils weil sie die entgegengesetzten Electricitäten ihrer beiden Glieder nur aus einer Quelle ableiten, theils und vorzüglich weil die aus dieser einen Quelle, nämlich aus der Berührung des Metalles mit der Flüssigkeit erregte Electricität, an beiden Polen gleichartig ist, weshalb die aus einem homogenen Metall bestehenden Ketten (die sogenannten eingeschobenen Metallbogen) die Wirkung der Säule oder des Becher-Apparates nur dann nicht in einem zu hohen Grade schwächen, wenn sie in ihrer Wirkung von einer grofsen Anzahl zweigliedriger, nämlich aus zwei heterogenen Metallen zusammengesetzter Ketten übertragen werden.

1. Galvanische Ketten aus zwei starren und einem flüssigen Electricitätsleiter.

Wenn ein starrer und ein flüssiger Körper sich berühren, so wird jener in den positiv dieser in den negativ electrischen Spannungszustand versetzt. Beide Electricitäten stehen einander in derselben Art gegenüber, wie es bei zwei starren Körpern der Fall ist, die durch Berührung die entgegengesetzten Electricitäten erhalten. Findet eine Verbindungsfähigkeit zwischen der ponderablen Materie der einander berührenden Körper statt, so kann diese zur Thätigkeit gelangen, wenn sich mindestens einer von beiden Körpern im flüssigen Zustande befindet. Es erfolgt dann die Ausgleichung beider EE zu oE, welche mit dem Akt der Verbindung der ponderablen Materien zusammenfällt. Dies ist der Hergang bei dem chemischen Procefs, so weit er sich jetzt erklären läfst. Ist aber eine Verbindungsfähigkeit zwischen den ponderablen Materien, — wenigstens unter den vorhandenen Umständen, — nicht vorhanden; so kann die Ausgleichung der $-E$ der Flüssigkeit mit der $+E$ des starren Körpers eben so wenig erfolgen, als

bei zwei sich berührenden starren Körpern. Die Flüssigkeit beharrt im negativ- und der starre Körper im positiv-electrischen Spannungszustande; beiden Körpern gebührt daran aber, weil die Wirkung wechselseitig ist, ein ganz gleicher Antheil. Wenn man den starren Körper einen Electromotor nennt, so geschieht es nur um eine Bezeichnung für die Erscheinung zu haben, denn die Flüssigkeit könnte mit demselben Recht der Electromotor genannt werden. Dieser electrische Gegensatz in beiden Körpern wird durch den zufälligen Umstand, ob die ponderablen Materien eine Verbindungsfähigkeit mit einander besitzen, nicht abgeändert, sondern der chemische Procefs schreitet für sich fort und die Körper bleiben dabei im Zustande ihrer entgegengesetzt electrischen Spannung.

Wie zwischen zwei starren, so ist auch zwischen einem starren und einem flüssigen Körper die Stärke des electrischen Gegensatzes sehr verschieden. Befindet sich in einer Flüssigkeit schon ein starrer Electricitätsleiter A, welcher die Flüssigkeit in den negativ-electrischen Spannungszustand versetzt hat, und wird in dieselbe Flüssigkeit ein zweiter starrer Körper B eingetaucht, ohne dafs A und B in leitender Verbindung mit einander stehen, so ist kein Grund vorhanden, warum nicht A sowohl als B in dem ihnen zukommenden positiv-electrischen Zustande, der negativen Flüssigkeit gegenüber, verbleiben sollten, wie dies, nach aller Erfahrung, auch wirklich der Fall ist. Wenn aber die Stärke des electrischen Gegensatzes zwischen A und der Flüssigkeit, und die zwischen B und der Flüssigkeit, in einem so hohen Grade verschieden sind, dafs A überaus stark und B nur höchst schwach positiv durch die Flüssigkeit angeregt wird; so könnte der Körper B wohl die ihm durch die Berührung mit der Flüssigkeit zukommende positiv-electrische Spannung ganz verlieren, und durch die ihn umgebende, durch den Electromotor A in einem hohen Grade negativ angeregte Flüssigkeit, selbst negativ-electrisch werden. Dafs ein solches Verhalten, bei einer grofsen Verschiedenheit der electromotorischen Kräfte von A und B wirklich eintritt, habe ich schon (Über Contact-Electricität S. 35 u. f.) zu beweisen gesucht. Anders verhält es sich, wenn die beiden starren Electricitätserreger zugleich in leitender Verbindung mit einander stehen. Der schwächere B wird, durch die Combination mit dem stärkeren A, negativ-electrisch angeregt, also schon durch ihn in denjenigen Zustand versetzt, der ihn fähig macht, die $+E$ der Flüssigkeit zu leiten, während der positiv-

electrische stärkere Electromotor A, die $-E$ der Flüssigkeit zu dem Leiter B überführt und ihn dadurch ebenfalls in den negativ-electrischen Zustand versetzt, also seine Fähigkeit zur Anziehung und Ableitung der $+E$ der Flüssigkeit noch mehr erhöhet. Und diese Function des stärkeren Erregers A ist es ganz vorzüglich, durch welche der mit ihm in leitender Verbindung stehende schwächere B nicht positiv-electrisch bleiben kann. Der negativ-electrische Zustand von B ist also kein eigenthümlicher, durch die Berührung mit der Flüssigkeit veranlafster, sondern ein, theils durch die Berührung mit A, theils durch den Übergang der $-E$ der Flüssigkeit vermittelst des Leiters A nach dem Leiter B abgeleiteter Zustand, durch welchen die dem schwächeren Leiter, vermöge der Berührung mit der Flüssigkeit ebenfalls zukommende positive Electricität, erst überwältigt werden mufs. Sind die beiden starren Leiter auf diese Weise in die entgegengesetzt electrischen Zustände versetzt, so wird die Wirkung der durch sie und die Flüssigkeit gebildeten einfachen galvanischen Kette (Fig. 1.) darin bestehen, dafs A fortdauernd die $-E$ der Flüssigkeit nach B, und B die $+E$ der Flüssigkeit nach A hinüberleitet und dafs beide EE in dem Schliefsungsbogen unablässig zu $0E$ zusammenfallen (*).

Aus der Function der beiden starren Leiter, wonach der stärkere oder der positive die $-E$, und der schwächere und daher der negative die $+E$ der Flüssigkeit ableitet, ergiebt sich, dafs der positive Leiter sich nur so weit positiv verhalten kann, als er in der Flüssigkeit eingetaucht ist, und dafs das aus der Flüssigkeit hervorragende Ende desselben ein negativ electrisches Verhalten zeigen mufs. Eben so verhält sich nur das in der Flüssigkeit eingetauchte Ende des negativen Leiters negativ, das daraus hervorragende aber positiv. Wenn daher die Einrichtung so getroffen ist (Fig. 2.), dafs die aus der Flüssigkeit im Gefäfs α hervorragenden Enden der Leiter A und B in eine zweite Flüssigkeit β eintauchen, so wird das in β stehende Ende von A negativ electrisch, erhält also die Function die $+E$ der Flüssigkeit β abzuleiten, so wie das in β stehende Ende von B positiv electrisch wird und die negative Electricität der Flüs-

(*) Anm. In den Zeichnungen sind die stärkeren Electricitätserreger mit einem starken Strich, und die schwächeren Erreger mit einem schwachen Strich angedeutet.

sigkeit β abführt. Die $-E$ der Flüssigkeit α, und die $+E$ der Flüssigkeit β werden folglich in dem Leiter A, so wie die $+E$ der Flüssigkeit α und die $-E$ der Flüssigkeit β in dem Leiter B zu $0E$ zusammen fallen. Nach dieser Disposition stellen A und B zwei einfache galvanische Ketten vor, von denen eine jede aber aus zwei homogenen Gliedern besteht. Es ist einleuchtend, dafs eine solche Kettenverbindung nur in dem Fall eine galvanische Thätigkeit, nämlich einen polaren electrischen Gegensatz in den Flüssigkeiten α und β hervorzubringen im Stande ist, wenn beide Flüssigkeiten ein wesentlich verschiedenes electromotorisches Verhalten zu A besitzen, wenn also die Flüssigkeit in α durch den Leiter A in einem bedeutend höheren Grade in den electrisch negativen Zustand versetzt wird, als es durch die Flüssigkeit β geschehen würde. Aber dennoch wird die Wirkung dieser Ketten immer höchst unbedeutend sein, weil der starre Leiter A durch die Flüssigkeit β ebenfalls, wenn auch in einem geringeren Grade, positiv angeregt wird. Eine ungleich gröfsere Wirkung wird die Kettenverbindung Fig. 3. zeigen, bei welcher die Kette A nicht aus einem homogenen Metallbogen besteht, sondern normal aus zwei Gliedern, einem positiven und einem negativen zusammengesetzt ist. Das Glied a wird negativ, theils durch die Berührung mit dem positiven b, theils durch die $-E$ der Flüssigkeit α, die durch das positive Metall b nach a hinübergeführt wird. Durch diese doppelte negativ electrische Anregung wird das Glied a seine Function vollständig verrichten, indem es die Flüssigkeit β polarisirt und die $+E$ derselben nach b ableitet, während die Kette B die umgekehrten Functionen erfüllt und die $-E$ der Flüssigkeit β zu dem in α stehenden Schenkel oder Gliede der Kette, und die $+E$ der Flüssigkeit α zu dem in β stehenden Kettengliede von B überführt. Besteht die Kette B aus einem homogenen Metall, so wird die Thätigkeit der Kettenverbindung von A und B gröfser sein, wenn B ein negatives als wenn es ein positives Metall ist, in so fern die Flüssigkeit α einen stärkeren electrischen Gegensatz mit den Metallen hervorbringt, als die Flüssigkeit β. Im umgekehrten Fall, oder auch wenn beide Flüssigkeiten gleichartig sind, wird die Wirkung der beiden Ketten A und B gröfser sein, wenn B ein positives Metall ist. Die Gründe dieser Erfolge sind einfach und einleuchtend; ich habe sie in der erwähnten Schrift vollständig entwickelt und mufs mich hier darauf beziehen.

Die gröfste Wirkung ist nur von einer Kettenverbindung zu erwarten, bei welcher beide Ketten *A* und *B* normal aus zwei heterogenen Gliedern zusammengesetzt sind (Fig. 4.). Das positive Glied *b* einer jeden Kette versetzt das mit ihm combinirte electronegative Metall *a*, in den negativ electrischen Zustand, theils durch die unmittelbare Berührung, theils und vorzüglich durch die Zuführung der negativen Electricitäten aus den Flüssigkeiten α und β, wodurch die negativen Glieder *aa* ihre Functionen als solche, nämlich die Zuführung der positiven Electricitäten aus den Flüssigkeiten α und β zu den beiden positiven Gliedern *bb* vollständig erfüllen.

Denkt man sich eine grofse Anzahl von solchen normal, d. h. aus zwei heterogenen metallischen Gliedern zusammengesetzten Ketten, zu einer Volta'schen Säule oder zu einem Becher-Apparat verbunden, so wird es einleuchten, dafs ein ganzes System von Ketten sehr leicht die schwächere Wirkung einer anomal zusammengesetzten Kette, d. h. einer Kette deren beide Glieder aus einem homogenen Metall (einem sogenannten eingeschobenen Metallbogen) bestehen, oder auch wohl die schwächende Wirkung einer einzelnen Kette, deren Glieder zufällig in verkehrter Ordnung eingetaucht sind, übertragen kann. Die Zersetzungszelle ist eine solche anomal zusammengesetzte Kette, bei welcher das positive Glied aus einem negativen Metall besteht. Bei einer grofsen Anzahl von richtig angeordneten sogenannten Erzeugungszellen wird die Flüssigkeit in der Zersetzungszelle immer noch so vollständig polarisirt, dafs es nicht darauf ankommen kann, ob ihr die positive Electricität durch ein electronegatives Glied der Kette zugeführt wird und ob sie ihre negative Electricität durch dieses, oder — wie es eigentlich sein sollte, — durch ein positives Kettenglied an das, die $+E$ zuleitende Kettenglied in der zunächst mit ihr in Verbindung stehenden Erzeugungszelle abgiebt.

Der Procefs in der galvanischen Kette und in einem ganzen System von Ketten wird also wesentlich dadurch hervorgebracht, dafs durch die Wirkung eines starren Electricitätsleiters auf eine zersetzbare Flüssigkeit, jener in den positiv, diese in den negativ-electrischen Zustand versetzt wird, dafs ein zweiter und mit dem ersten in leitender Verbindung stehender starrer Leiter von geringerer electromotorischer Kraft, theils unmittelbar, theils mittelbar die negative Electricität erhält, und dafs sich durch

die auf diese Weise in den entgegengesetzt electrischen Zuständen befindlichen beiden starren Leiter ein polares Verhalten der zersetzbaren Flüssigkeit dergestalt einleitet, dafs durch den stärkeren Leiter die $-E$, und durch den schwächeren, oder negativ-electrischen, die $+E$ der Flüssigkeit angezogen wird, dafs beide EE in dem Schliefsungsbogen ununterbrochen vernichtet werden, und dafs sich, als eine Folge dieses polaren Gegensatzes, der negativ-electrische Bestandtheil der Flüssigkeit am positiven, der positiv-electrische Bestandtheil am negativen Metall ansammelt.

Das polare Verhalten der beiden starren Leiter sowohl als das der Flüssigkeit, wird folglich durch den Contact dieser drei Körper hervorgebracht, die Gröfse der Wirkung aber durch die Stärke des electrischen Gegensatzes bestimmt. Sind aber auch die Polarisirung der Flüssigkeit und die der beiden starren Leiter dergestalt von einander abhängig, dafs die eine ohne die andere nicht stattfinden kann; so wird die Flüssigkeit doch auch dann ein polares Verhalten zeigen müssen, wenn zwei starre Electricitätsleiter, die sich nicht berühren und welche auf die Flüssigkeit keine wahrnehmbare electromotorische Wirkung ausüben, im entgegengesetzt electrischen Beharrungszustande in der Flüssigkeit stehen, und es wird sich unter solchen Verhältnissen der galvanische Procefs einleiten, sobald die Electricitäten, welche sie der Flüssigkeit zuführen, durch die $+E$ und die $-E$ der Flüssigkeit immer wieder vernichtet werden können. Ein solcher Procefs findet nicht allein in der Zersetzungszelle des Volta'schen Apparates statt, sondern er kann auch durch die Reibungs- oder sogenannte Maschinen-Electricität hervorgebracht werden. Umgekehrt werden aber auch zwei starre Electricitätsleiter einen polaren electrischen Gegensatz erhalten müssen, wenn sie in einer auf irgend eine Weise electrisch-polarisirten Flüssigkeit eingetaucht sind, auf welche sie eine eigenthümliche electromotorische Wirkung in einem bemerkbaren Grade nicht ausüben. Der galvanische Procefs wird dann zur Thätigkeit gebracht, sobald die Einrichtungen so getroffen sind, dafs sich die entgegengesetzten Electricitäten der Flüssigkeit in den starren Leitern, oder auch durch dieselben, ausgleichen können. Die Ketten aus zwei flüssigen und mindestens einem starren Electricitätsleiter werden davon Beispiele geben.

Man hat in der Wirkung der Reibungs-Electricität auf die Flüssigkeiten, ungeachtet der grofsen Übereinstimmung der Erscheinungen mit

denen bei der galvanischen Kette, doch wesentliche Verschiedenheiten im Erfolge gefunden. Besonders scheint man darüber nicht einig zu sein, warum die stärksten electrischen Ströme aus den wirksamsten Maschinen, in der Fähigkeit die Flüssigkeiten zu zersetzen, gegen die schwächsten Volta'schen Säulen ganz aufserordentlich zurückstehen. Befremden kann dies Verhalten wohl nicht, wenn man erwägt, dafs das Wesen der galvanischen Kette nur allein in der Polarisirung einer zersetzbaren Flüssigkeit durch zwei starre Leiter beruhet, die ihre entgegengesetzt electrischen Zustände durch die Berührung mit der Flüssigkeit selbst erhalten; und dafs sich nirgends in der Kette die Wirkungen der freien und ungebundenen Electricität äufsern, indem die aus der Flüssigkeit in Folge ihrer Zersetzung abgeleiteten entgegengesetzten EE, im Augenblick ihres Entstehens, in den starren Leitern wieder vernichtet werden. Bei der Maschinen-Electricität wird der zu zersetzenden Flüssigkeit freie positive und freie negative E zugeführt. Die Zersetzung selbst kann, wie bei der galvanischen Kette, nur in der Art erfolgen, dafs die hinzugeführte freie $+E$ die gebundene $-E$ der Flüssigkeit, und die hinzugeführte freie $-E$ die gebundene $+E$ der Flüssigkeit zu vernichten strebt. Auf eine andere Weise ist die Polarisirung und die davon abhängige Zersetzung der Flüssigkeit nicht denkbar. Weil sich aber die durch die Maschinen erzeugten entgegengesetzten EE, welche der Flüssigkeit zugeführt werden, nicht, wie bei der Säule, im Zustande der gegenseitigen Bindung befinden, sondern frei durch die Flüssigkeit strömen, so werden sie sich vorzugsweise auszugleichen streben, also die Flüssigkeit nur in einem sehr geringen Grade polarisiren können.

Bezeichnet (in Fig. 5.) P einen metallischen Leiter, der die positive E von dem Conductor der Electrisirmaschine einer auf einem gläsernen Teller isolirten wässrigen Auflösung von Jodkalium zuführt, und N einen metallischen Leiter, der die negativen E von einer zweiten Maschine zu derselben Auflösung leitet, so wird sich, wenn die Wirksamkeit beider Maschinen gleich ist, in der isolirten Flüssigkeit keine freie Electricität zeigen, aber die Flüssigkeit ist polarisirt und bei a scheidet sich an der Platinspitze, wie es sein mufs, das Jod aus. Derselbe Erfolg wird natürlich stattfinden, wenn P mit dem positiven und N mit dem negativen Conductor einer und derselben Maschine in Verbindung stehen. Die Zersetzung des Jodkalium scheint also durch die Maschinen-Electricität ganz in derselben Art, wie durch die galva-

nische Kette bewirkt zu werden. Die Übereinstimmung wird, wie schon Hr. Faraday gezeigt hat, noch einleuchtender, wenn man mehre isolirte Jodkalium-Auflösungen durch metallische Leiter mit einander verbindet. Überall entwickelt sich bei *a* (Fig. 6.) das Jod und die entgegengesetzten Enden der Metallbogen verhalten sich negativ. Hier scheint also eine völlige Übereinstimmung mit dem Becher-Apparat statt zu finden, denn die Flüssigkeit und die starren Leiter befinden sich im electrisch-polaren Zustande und von freier *E* ist nirgends eine Spur zu entdecken. Dennoch ist die durch Zersetzung der Flüssigkeit sich äufsernde Wirkung, auch bei der Anwendung der kräftigsten Maschinen, so schwach, dafs sie von derjenigen weit übertroffen wird, welche durch wenige, voltaisch combinirte Drähte hervorgebracht werden kann. Um zu zeigen, dafs die Ausgleichung der hinzugeführten freien und ungebundenen *EE* der Grund dieser schwachen Wirkung ist, darf man nur die Vorrichtung so abändern, dafs entweder die $+E$ oder die $-E$ von der Maschine zugeleitet und die Zuleitung der entgegengesetzten *E* durch einen mit dem Erdboden in Verbindung gesetzten Draht bewirkt wird. Wird nun z. B. die positive Electricität von der Maschine zugeleitet, so kann der negative Zubringer (fälschlich der Ableiter genannt) die $-E$ so schnell nicht zuführen, um die $+E$ vollständig zu vernichten. Der ganze Apparat zeigt dann freie $+E$, aber die Jodentwickelung bei *a* ist nicht geringer, als wenn für die schnellere Zuleitung von $-E$ gesorgt worden wäre.

Dafs die Polarisirung der Flüssigkeit (und der dieselbe verbindenden Metallbogen, bei einer Vorrichtung, wie Fig. 6. sie darstellt) nicht etwa durch eine Vertheilung der Electricität in den Metallbogen, sondern nothwendig in der vorhin bemerkten Art erfolgen mufs, läfst sich leicht nachweisen. Wenn (in Fig. 7.) *P* den Zubringer für die positive *E*, und *N* die sogenannte Ableitung (nämlich den Zuleiter für die $-E$) vorstellt, *aa'* aber einen isolirten mit Jodkaliumauflösung getränkten und mit Lacmuspapier belegten Papierstreifen von 6 Zoll Länge, so wird an keinem Ende des Metallbogens *A* eine Jodentwickelung sichtbar, es mag viel oder wenig freie $+E$ von dem Conductor der Maschine hinzuströmen; auch dann nicht, wenn der Zuleiter *N* ganz weggenommen wird, also der Papierstreifen nur die $+E$ von der Maschine empfängt. Würde die Zersetzung des Jodkalium durch die Vertheilung der *EE* in dem starren Leiter

bewirkt, so müfste sich das Jod bei a' ebensowohl zeigen, wie es bei a der Fall ist. Kaum bedarf es noch der Bemerkung, dafs der Metallbogen A an beiden Schenkeln Jod entwickelt, wenn er mit dem zuleitenden Draht P in Berührung steht, und eben so wenig, dafs zwei mit einander verbundene Metallbogen a^1 und a^2 (Fig. 8.) nur als ein einziger anzusehen sind, die isolirte Flüssigkeit a^0 also so gut als gar nicht vorhanden zu betrachten ist, indem das Jod nur an den positiven Enden a der Metalldrähte ausgeschieden werden kann.

Es ist, so viel ich weifs, die Frage noch nicht beantwortet, ob eine offene Volta'sche Säule durch die Reibungs-Electricität, welche den Polen zugeführt wird, geschlossen, oder zur Thätigkeit gebracht werden kann. Wenn z. B. bei einem aus mehren Gefäfsen bestehenden Becher-Apparat, von welchem Fig. 9. einige Gefäfse vorstellen soll, das erste Gefäfs a den noch unverbundenen positiven Electromotor, und das letzte Gefäfs b den noch unverbundenen negativen Electromotor enthält, so würde zu untersuchen sein, ob der Apparat durch Hinzuführung von positiver und negativer E von einer Electrisirmaschine eben so gut geschlossen wird, als durch die Verbindung der beiden Electromotore in a und b durch einen metallischen Leiter. Zur Beantwortung der Frage ward ein Becher-Apparat von 20 Gefäfsen angewendet, bei welchem die Gefäfse mit stark verdünnter Schwefelsäure angefüllt und zu den Kettenpaaren Streifen von Zink- und Platinblech in gewöhnlicher Art combinirt wurden. Die Zersetzungszelle c bestand, um die Wirkung recht deutlich und augenscheinlich zu erhalten, aus Löschpapier mit einer wässrigen Auflösung von Jodkalium getränkt und mit Lacmuspapier bedeckt. Der positive Electromotor in a hat die Function die $-E$ der Flüssigkeit in a abzuführen, ihm mufste folglich $+E$ zugeführt werden, die er, bei vollständiger Schliefsung des Apparates, durch die $+E$, welche der negative Electromotor aus der Flüssigkeit in b abzuleiten hat, bekommen haben würde. Es ward daher der positive Electromotor in a (der sogenannte positive Pol) bei A mit dem Conductor einer Maschine in Verbindung gesetzt, der die positive E zuleiten sollte, so wie der negative Electromotor in b (der sogenannte negative Pol) bei B mit dem Conductor einer zweiten Maschine in Verbindung stand, um die negative E zugeführt zu erhalten. Der Versuch ward auch in der Art abgeändert, dafs nur eine Maschine angewendet ward, die bald $+E$, bald $-E$ zuführte, wobei dann

am entgegengesetzten Pol eine natürliche Ableitung (Zuleitung) durch den Erdboden stattfand. Als die Maschinen in Wirksamkeit gesetzt wurden, zeigte sich in der Zersetzungszelle am positiven Electromotor bei x sogleich eine starke Jod-Entwickelung, wie sie durch die galvanische Kette hätte erfolgen müssen, aber durch die Maschinen-Electricität ebenfalls herbeigeführt worden sein würde. Um zu erfahren, ob der Becher-Apparat an der Jod-Entwickelung einen Antheil gehabt habe, wurden die Kettenglieder in umgekehrter Ordnung (Fig. 10.) in die Gefäfse gestellt, blieben aber bei A mit dem positiven und bei B mit dem negativen Conductor der Maschinen in Verbindung. Es zeigte sich, nachdem die Maschinen in Thätigkeit gesetzt worden waren, die Jod-Entwickelung ebenfalls bei x, bei y aber keine Spur, zum Beweise, dafs die Zersetzung der Flüssigkeit lediglich durch die Maschinen-Electricität bewirkt worden war. Sobald aber die Gefäfse a und b, während der vollen Wirksamkeit der Maschinen und bei derselben Stellung der Kettenglieder wie in Fig. 10., durch eine nasse Schnur verbunden wurden, hörte die Jod-Entwickelung bei x augenblicklich auf und trat mit grofser Stärke bei y ein, wo sie, bei geschlossener Kette auch nothwendig stattfinden mufste.

Die Volta'sche Säule kann also durch freie Electricität die den Polen zugeführt wird, nicht geschlossen werden, und die Polarisirung der Flüssigkeiten, welche die Maschinen-Electricität immer nur in einem schwachen Grade zu bewirken vermag, wird gänzlich aufgehoben, wenn sie nach einer Richtung erfolgt, die derjenigen entgegengesetzt ist, nach welcher die Flüssigkeiten durch die Electromotoren in der Kette polarisirt werden. Bei der Volta'schen Säule wird die Polarisirung der Flüssigkeit durch den Contact derselben mit den beiden starren Electromotoren bewirkt und für die gebundenen *EE* der Flüssigkeit bleiben die einströmenden ungleichnamigen freien *EE* unwirksam, weil die freie Electricität das Bestreben hat, vorzugsweise die ihr entgegenstehende freie Electricität zu vernichten. Die gebundenen Electricitäten in der Flüssigkeit können daher durch freie Electricitäten nur in einem geringen Grade polarisirt werden und die Polarisirung findet gar nicht statt, wenn die Flüssigkeit durch electromotorische Wirkung schon nach der entgegengesetzten Richtung polarisirt worden ist.

2. Ketten aus zwei flüssigen und einem oder mehren starren Electricitätsleitern.

Bei diesen Ketten fallen zwar die Erscheinungen deutlicher ins Auge wie bei Ketten der ersten Art, weil durch das Bewegliche der ponderablen Materie das Auseinandertreten der entgegengesetzten *EE* befördert wird; allein die Übersicht der Erscheinungen wird dadurch wieder erschwert, dafs der starre Leiter seinen electromotorischen Einflufs auf die Flüssigkeiten ebenfalls geltend macht und Verwickelungen in den Resultaten des Processes herbeiführt, weshalb es nothwendig wird, die Wirkungen der Contact-Electricität der starren mit den flüssigen Leitern, von denen zu sondern, die nur allein durch den Contact der beiden flüssigen Körper hervorgebracht werden.

Wenn man behauptet, dafs die galvanische Wirkung der aus zwei flüssigen und einem starren Körper zusammengesetzten Kette ebenfalls eine Folge der chemischen Action zwischen beiden Flüssigkeiten sei, so lassen sich dagegen nur dieselben Argumente anführen, die schon bei den Ketten der ersten Art geltend gemacht worden sind. Das polare Verhalten einer Flüssigkeit, das Auseinandertreten ihrer entgegengesetzten *EE* und der beiden Träger derselben, ihres positiveren und negativeren Bestandtheils, kann zwar mit dem chemischen Procefs, nämlich mit der Verbindung der Flüssigkeit mit einem anderen Körper, zusammenfallen, eben weil beiden Erfolgen eine und dieselbe Ursache, — die Erregung der entgegengesetzten *EE* in den sich berührenden Körpern, — zum Grunde liegt; allein es können sich beide Erfolge nicht wie Ursache und Wirkung zu einander verhalten. Will man die Erfahrung: dafs die galvanische Wirkung bei den aus zwei Flüssigkeiten gebildeten Ketten dann am stärksten hervortritt, wenn der chemische Procefs am lebhaftesten sich äufsert, für einen folgerechten Beweis gelten lassen, dafs galvanische Action durch chemische Thätigkeit herbeigeführt werde, so reicht man dem Gegner die Waffe selbst dar, indem es nur der Umkehrung des Satzes bedarf, um das Gegentheil daraus zu beweisen.

Bei den Ketten zweiter Art werden galvanische Thätigkeit und chemischer Procefs fast immer gleichzeitig vorhanden sein, weil überall wo in zwei

Flüssigkeiten durch Berührung die entgegengesetzten EE erregt werden, auch der Übergang und die Vereinigung der ponderablen Materie erleichtert wird. Daher ist galvanische ohne chemische Thätigkeit bei zwei einander berührenden Flüssigkeiten nicht denkbar, denn während z. B. der starre Electricitätsleiter die $+E$ aus einer Flüssigkeit ableitet, mufs die $-E$ derselben Flüssigkeit ebenfalls vernichtet werden, welches nur durch die chemische Verbindung der Flüssigkeit mit der sie polarisirenden zweiten geschehen kann. Es giebt aber Flüssigkeiten die sich chemisch mit einander vereinigen, ohne dafs mit dem Act der Verbindung galvanische Thätigkeit hervorträte. Wäre also der chemische Procefs die Ursache der galvanischen Action, so müfste die letztere nothwendig ebenfalls statt finden. Die chemische Verbindungsfähigkeit der ätzenden Alkalien mit den Ölen ist sehr bedeutend; es macht sich dabei aber galvanische Thätigkeit durchaus nicht bemerkbar. Erklärt man dies Verhalten mit Recht dadurch, dafs das Öl die Electricität nicht leitet, so heifst dies mit anderen Worten immer nur so viel, dafs die entgegengesetzten Electricitäten im Öl und im Alkali zwar durch die chemische Verbindung beider Körper vernichtet werden können, dafs aber ein polares Auseinandertreten der entgegengesetzten EE in einer jeden der beiden Flüssigkeiten bei ihrer Berührung nicht stattfindet.

Eine thätige Kette aus zwei flüssigen Körpern und einem starren Leiter läfst sich auf verschiedene Weise zusammensetzen. Entweder indem man die Flüssigkeiten, wenn ihre specifischen Gewichte bedeutend verschieden sind, in einer Glasröhre über einander schichtet und den starren Leiter durch beide Flüssigkeiten hindurch führt; oder indem man die eine Flüssigkeit in einer an beiden Enden offenen, unten aber mit einer Blase geschlossenen Glasröhre einschliefst, diese in die zweite Flüssigkeit stellt und den starren Leiter schenkelförmig gebogen in beide Flüssigkeiten taucht; oder indem man eine schenkelförmig gebogene Glasröhre anwendet, in den einen Schenkel die eine, und in den anderen die andere Flüssigkeit treten läfst und beide Flüssigkeiten durch den starren Leiter verbindet. Um das schnelle Vermischen beider Flüssigkeiten bei dieser letzten Vorrichtung zu verhindern, pflege ich den unteren gebogenen Theil der Röhre mit reinem Quarzsand (durch Säuren vorher ausgekocht, vollständig ausgewaschen und dann getrocknet) anzufüllen, und auf die Sandfüllung, entweder in beiden Schenkeln, oder, wenn die Beschaffenheit der Flüssigkeit es nicht rathsam machen

sollte, in einem Schenkel, einen leichten Pfropfen von Filtrirpapier zu setzen. Wenn durch chemische Reaction auf Jodkalium die Art der Electricität auf eine augenscheinliche Weise nachgewiesen werden soll, so ist die letzte Vorrichtung die bequemste. Fig. 11. stellt eine solche Schenkelröhre dar, deren Schenkel *s* die eine, und der Schenkel *a* die andere Flüssigkeit enthält. Die starren Leiter *m* und *m'* leiten die Electricitäten aus den Flüssigkeiten zum Jodkalium, welches auf einer isolirenden Glasscheibe liegt. Zu den starren Leitern müssen Metalldrähte angewendet werden, die einen electromotorischen Einflufs auf die Flüssigkeiten in einem bemerkbaren Grade nicht besitzen, um die Wirkungen der *EE*, welche durch den Contact der Flüssigkeiten hervorgebracht werden, abgesondert von denen zu erhalten, die sich aus dem Contact der starren Körper mit den flüssigen ergeben.

Wenn in den Schenkel *s* eine fast concentrirte wässrige Auflösung von Kupfervitriol, und in *a* eine verdünnte wässrige Auflösung von Glaubersalz gebracht und in jeden Schenkel ein Platinblech dergestalt hineingestellt wird, dafs die Enden beider Bleche sich weder in den Flüssigkeiten, noch auf dem mit Jodkalium angefeuchteten Papier berühren; so findet bei *x* sogleich eine Entwickelung von Jod statt. Das Platin *m'* ist also bei *x* positiv und das Platinblech *m* bei *y* negativ electrisch. Es folgt daraus, dafs das im Kupfervitriol eingetauchte Ende des Platin *m'* negativ, und das im Glaubersalz eingetauchte Ende des Platin *m* positiv electrisch sein mufs, um die in den Flüssigkeiten polarisirten und gebundenen entgegengesetzten *EE* ableiten zu können. Weil die starren Leiter aber bei der Berührung mit den Flüssigkeiten die $+E$ erhalten, so mufs wenigstens die negative *E* des in *s* oder im Kupfervitriol eingetauchten Endes des Platin *m'* eine abgeleitete sein. Unter den stattfindenden Verhältnissen kann das Platin die negative *E* nur durch die Flüssigkeit erhalten haben und es ergiebt sich daraus ganz einfach, dafs die wässrige Auflösung des Kupfervitriols die $-E$, und die wässrige Auflösung des Glaubersalzes die $+E$ erhält, wenn beide Flüssigkeiten sich berühren. Der positiv-electrische Zustand des in *a* stehenden Endes des Platin *m* würde dann einen doppelten Ursprung haben, einmal durch die polarisirte $+E$ der Flüssigkeit selbst, welche sie durch den Contact mit der anderen Flüssigkeit erhalten hat, und dann dadurch dafs das Metall bei der Berührung mit der Flüssigkeit schon an sich die $+E$ erhält. Wenn man daher das Platin *m'* in der Kupfervitriolauflösung stehen läfst,

aber statt des Platins m in der Glaubersalzauflösung ein anderes Metall anwendet, welches eine stärkere electromotorische Wirkung auf die Flüssigkeit ausübt, so müfste die Jod-Entwickelung bei x noch stärker werden. Dieser Erfolg findet auch wirklich statt, wenn m nicht Platin sondern Kupfer, und noch stärker, wenn m Zink ist. Dagegen findet die Jod-Entwickelung nicht statt, wenn man das Platin m in der Glaubersalzauflösung stehen läfst und statt des Platin m' ein Kupferblech anwendet. Ebensowenig wird das Jod bei x entwickelt, wenn in s Zink ist, oder wenn in beiden Flüssigkeiten Kupfer, oder wenn in beiden Zink steht.

Diese Erfolge zeigen ganz klar, dafs die Wirkung der Kette so wenig von dem Contact des Platin mit den Flüssigkeiten abgeleitet werden kann, dafs vielmehr die aus diesem Contact hervorgehenden Wirkungen, die Wirksamkeit der aus zwei flüssigen Körpern bestehenden Kette bedeutend modificiren und dieselbe theils vermindern theils erhöhen. Eine Verminderung ihrer Wirksamkeit erleidet die Kette dadurch, dafs dem in s eingetauchten Metall ursprünglich die $+E$ zukommt und dafs dieser electrische Zustand erst durch die $-E$ überwunden werden mufs, welche es von der Flüssigkeit s, in Folge ihres Contactes mit a, erhalten hat. Eine Erhöhung der Wirkung entsteht dadurch, dafs die $+E$ welche dem in a eingetauchten Metall durch die Berührung mit einer Flüssigkeit ursprünglich zukommt, durch den positiv-electrischen Zustand befördert wird, in welchen a durch s versetzt worden ist, so dafs nicht allein die Stärke des electrischen Gegensatzes zwischen beiden Flüssigkeiten, sondern auch die Gröfse des electromotorischen Einflusses der Metalle auf die Flüssigkeiten in Betrachtung kommen, um über die Wirksamkeit der Kette überhaupt, und über die Gröfse derselben zu entscheiden. Es läfst sich folglich die Wirkungsart dieser Kette nicht auf die eines aus zwei Ketten zusammengesetzten Apparates Fig. 2., bei welchem jedes Kettenglied aus einem homogenen Metall besteht, zurückführen, denn es würde sich hier um einen Becherapparat aus zwei Ketten handeln, von denen eine jede aus einem homogenen Metallbogen besteht, also um einen Apparat, dessen galvanische Wirkungsfähigkeit gänzlich zu läugnen ist.

Der vorhin erwähnte Erfolg hingegen, dafs die Jod-Entwickelung bei x augenblicklich aufhört, wenn das in der Glaubersalzauflösung stehende Blech m Platin, und das in der Kupfervitriolauflösung stehende Blech

m' Kupfer oder Zink ist, oder wenn in beiden Flüssigkeiten Kupfer oder Zink steht, kann von der Contact-Electricität der beiden Flüssigkeiten s und a nicht mehr abgeleitet werden. Dieser Erfolg wird vielmehr durch die electromotorischen Wirkungen der beiden homogenen Metalle auf die Flüssigkeiten hervorgebracht. Das Kupfer, oder das Zink m' wirkt so stark electromotorisch auf die Flüssigkeit s, dafs sein darin eingetauchtes Ende die ihm zukommende $+E$ annimmt. Das nun positiv-electrisch gewordene in s eingetauchte Ende des Kupfers oder des Zinkes m' wird daher nicht mehr die $+E$ aus der Flüssigkeit s abführen können, sondern es wird die $-E$ aus der Flüssigkeit abzuleiten streben. Die Flüssigkeit a befindet sich aber, durch die Berührung mit der Flüssigkeit s, nebst dem in derselben stehenden Metall m, in einem positiv-electrischen Zustande, und das Metall fährt fort die $-E$ abzuleiten, so dafs die Auflösung des Jodkalium, weil zwei gleichnamige electrische Ströme übergeführt werden würden, nicht polarisirt werden kann.

Kehren wir wieder zu der aus den sich berührenden wässerigen Auflösungen von Kupfervitriol und Glaubersalz gebildeten Kette zurück, bei welcher das Platin in beiden Flüssigkeiten als Electricitätsleiter dient, um die Erscheinungen abgesondert von dem electromotorischen Einflufs des Metalles auf die Flüssigkeiten zu übersehen; so ergiebt sich der positiv-electrische Zustand des aus dem Kupfervitriol hervorragenden Endes des Platin m', so wie der negativ-electrische Zustand des aus der Glaubersalzauflösung hervorragenden Endes des Platin m, aus dem Verhalten gegen die Jodauflösung. Dafs aber die in den Flüssigkeiten eingetauchten Enden, die entgegengesetzten Electricitäten, nämlich die Electricitäten der polarisirten Flüssigkeiten in denen sie eingetaucht sind, besitzen, läfst sich beweisen, wenn man die aus den Flüssigkeiten hervorragenden Enden des Platins in leitende Verbindung bringt, wie es Fig. 12. darstellt. Nach Verlauf von einigen Tagen reducirt sich Kupfer am Platin m', so weit dasselbe in s eingetaucht ist, und an dem in a eingetauchten Platin m entwickelt sich Sauerstoffgas. Das in s stehende Ende des Platin m' hat also $-E$ und führt die $+E$ dem in a stehenden Platin zu, und das in a stehende Ende des Platin m hat $+E$ und leitet die $-E$ zu dem in s befindlichen Platin. Die Ausgleichung beider Electricitäten findet, wie bei den Ketten aus zwei starren Leitern und einer Flüssigkeit, in dem schliefsenden Bogen Statt. Der

negativ-electrische Zustand des Kupfervitriols, so wie der positiv-electrische Zustand des Glaubersalzes, wenn die Auflösungen beider Salze mit einander in Berührung stehen, ist hiernach vollständig erwiesen. Die Reduction des Kupfers aus dem Kupfervitriol am Platin m' wird in einem hohen Grade beschleunigt, wenn statt des in a stehenden Platins m, Kupfer oder Zink angewendet wird. Wollte man aus diesem Erfolge, dessen Grund vorhin schon entwickelt ist, die Folgerung ableiten, dafs die Kette als eine gewöhnliche, aus zwei starren Electromotoren m' und m und aus einer communicirenden Flüssigkeit zusammengesetzte Kette betrachtet werden könne; so steht dieser Ansicht der Umstand entgegen, dafs eine aus ein paar schwachen Blechen von Kupfer und Platin combinirte einfache Kette, den Kupfervitriol gar nicht zu zersetzen vermag, und dafs daher eine andere Ursache vorhanden sein mufs, aus welcher die Zersetzung möglich wird.

Dafs die Ketten, welche durch die unmittelbare Berührung des in beiden Flüssigkeiten stehenden Metalles in der Art geschlossen sind, wie Fig. 12. zeigt, eine viel gröfsere Wirkung äufsern müssen, als die nach Fig. 11. durch einen zersetzbaren flüssigen Leiter geschlossenen Ketten, ist leicht einzusehen. Es steht daher auch nicht im Widerspruch mit der vorhin entwickelten Theorie, wenn die Reduction des Kupfers aus dem Kupfervitriol bei der durch unmittelbare metallische Leitung geschlossenen Kette (Fig. 12.) auch dann noch erfolgt, wenn m' und m Kupfer ist, während die Kette, wenn sie (nach Art von Fig. 11.) durch eine zersetzbare Flüssigkeit geschlossen wird, unter solchen Umständen nicht einmal das Jodkalium zu zersetzen vermag. Bei der durch metallische Leitung geschlossenen Kette sendet nämlich das positiv-electrische Kupfer m in der positiv-electrisch angeregten Flüssigkeit a, die $-E$ der Flüssigkeit dem Kupfer m' in s unmittelbar zu, erhält dasselbe daher länger in dem negativ-electrischen Zustande und befähigt es, die $+E$ aus der Flüssigkeit s länger abzuleiten, also nicht so bald die ihm durch den Contact mit der Flüssigkeit zukommende $+E$ anzunehmen. Deshalb werden aber auch diese Ketten mit der Zeit ihre Wirkung ganz verlieren und wohl sogar die entgegengesetzten Erfolge veranlassen können, wenn das Metall, nach der Beschaffenheit der angewendeten Flüssigkeiten, seinen electromotorischen Einflufs geltend zu machen vermag. Nächstdem werden aber auch die Ketten eine um so gröfsere und

dauerndere Wirksamkeit zeigen und behalten, je gröfser der electrische Gegensatz zwischen beiden Flüssigkeiten ist.

Schichtet man die beiden Flüssigkeiten, wenn die Verschiedenheit des spec. Gew. es zuläfst, unmittelbar über einander und läfst man das Metall durch die Flüssigkeiten hindurchgehen (Fig. 13.), so hat man die sogenannte Buchholzische Kette. Bei dieser Anordnung erhält man die stärkste Wirkung, welche bei den angewendeten Flüssigkeiten möglich ist, theils wegen der vollkommensten Berührung derselben, theils weil sich die entgegengesetzten *EE*, welche von dem Metall aus beiden Flüssigkeiten angezogen werden, unmittelbar in den Flüssigkeiten ausgleichen können. Das Metall zeigt daher auch gewöhnlich in der Nähe der Berührungsfläche beider Flüssigkeiten die gröfste Wirksamkeit der Kette. Ist *s* (Fig. 13.) eine concentrirte wässrige Auflösung von Kupfervitriol und *a* eine verdünnte wässrige Auflösung von Glaubersalz, und ist durch beide Flüssigkeiten ein Kupferblech hindurchgeführt, so setzen sich schon nach Verlauf von wenigen Stunden an dem Kupfer, so weit es in *s* steht, sehr schöne Würfelchen von regulinischem Kupfer ab, wogegen sich das Kupferblech, soweit es in der Flüssigkeit *a* steht, oxydirt, und dann mit der in *s* frei gewordenen Schwefelsäure verbindet. — Wendet man statt des Kupferblechs eine galvanisch-combinirte Kette von Kupfer und Silber in der Art an, dafs beide Metalle auf der Gränze beider Flüssigkeiten ihre Verbindungsstelle haben, so treten folgende Erfolge ein. Wenn in *s* das Silber und in *a* das Kupfer steht, so setzt sich schnell reducirtes Kupfer in zierlichen Krystallen am Silber ab und das Kupfer wird oxydirt. Steht das Kupfer in *s* und das Silber in *a*, so behalten beide Metalle viele Wochen lang ihren vollkommenen Metallglanz. — Wird eine galvanisch-combinirte Kette aus Kupfer und Silber dergestalt angewendet, dafs beide Metalle in beiden Flüssigkeiten stehen (Fig. 14.) so findet am Silber in *s* und *a* zuerst eine Gas-Entwickelung statt, dann reducirt sich in *s* an dem Silber etwas Kupfer, jedoch ungleich weniger als am Kupfer in *s*, wogegen das Kupferblech in *a* oxydirt und stark angegriffen wird. An dem Silberblech, soweit es in der Flüssigkeit *a* steht, setzt sich mit der Zeit Kupferoxydul (Rothkupfererz) zuweilen sehr schön krystallinisch ab. Dieser Erfolg zeigt offenbar, dafs die Reduction des Kupfers durch den electrischen Gegensatz der Flüssigkeiten bewirkt wird, denn wenn eine schwache

Kette aus Kupfer und Silber auch überhaupt das Kupfer aus der Auflösung des Kupfervitriols zu reduciren vermögte, wie es keinesweges der Fall ist; so würde die Reduction doch nur am negativen Gliede, am Silber, und nicht am Kupfer erfolgen, und es würde sich an dem Silber in *a* kein Kupferoxydul absetzen können.

Dieselben Erfolge treten ein, wenn statt der verdünnten wässrigen Auflösung des Glaubersalzes eine dergleichen von Bittersalz, oder auch eine stark verdünnte Auflösung von Kupfervitriol, oder auch nur reines Wasser angewendet werden. Der electrische Gegensatz zwischen diesen Flüssigkeiten und einer concentrirten wässrigen Auflösung von Kupfervitriol ist indefs so geringe, dafs die Zersetzung des Jodkalium, wenn die Kette durch eine zersetzbare Flüssigkeit geschlossen wird (Fig. 11.), nicht immer deutlich erkannt werden kann. Eine nach Art von Fig. 13. angeordnete Kette ist dagegen immer noch sehr wirksam, so lange sich durch die Stärke des electrischen Gegensatzes beider Flüssigkeiten überhaupt noch chemische Wirkungen bemerkbar machen.

Die jetzt folgenden Beispiele von dem electrischen Verhalten zweier mit einander in Berührung stehender Flüssigkeiten, beziehen sich auf die Anordnungen der Kette in Fig. 11. Einer Erklärung der Erfolge wird es nicht bedürfen, weil dieselbe bei dem ersten Beispiel gegeben worden ist. Unter diesen Beispielen werden sich einige finden, bei welchen die Stärke des electrischen Gegensatzes zwischen beiden Flüssigkeiten, und andere, bei denen das electromotorische Verhalten des Metalles zur Flüssigkeit sehr ausgezeichnet hervortreten. Das Ausbleiben aller Wirkung wird nicht immer durch die geringe Stärke des electrischen Gegensatzes zwischen beiden Flüssigkeiten, sondern nicht selten auch dadurch veranlafst, dafs die durch den Contact der Flüssigkeiten angeregten *EE* von denen nicht überwunden werden können, welche durch die electromotorische Wirkung des Metalles auf die Flüssigkeit entstehen, d. h. also dadurch, dafs die zersetzbare Flüssigkeit, welche die Kette schliefst, gar nicht polarisirt werden kann. Dieser Fall tritt indefs nur bei der Anwendung von solchen Metallen ein, die zu den electropositiveren gerechnet werden.

Wenn *s* (Fig. 11.) eine concentrirte wässerige Auflösung von Zinkvitriol und *a* Wasser ist und wenn in beiden Schenkeln der Röhre Platin steht, so entwickelt sich Jod bei *x*. Die Flüssigkeit *s* hat also negative und

a hat positive Electricität. Wird statt des Platin *m*, Kupfer oder Zink in *a* gestellt, so ist die Jod-Entwickelung stärker. Steht aber in *a* Platin und in *s* Kupfer oder Zink, so entwickelt sich das Jod weder bei *x* noch bei *y*.

Wenn *s* eine gesättigte wässerige Auflösung von Zinkvitriol und *a* eine verdünnte wässerige Auflösung von salzsaurem Baryt ist, und wenn in beiden Schenkeln der Röhre Platin steht, so entwickelt sich das Jod bei *x*. Es ist also *s* negativ- und *a* positiv-electrisch.

Wenn *s* concentrirte Schwefelsäure und *a* Wasser ist und wenn in beiden Schenkeln Platin steht, so findet bei *x* eine Entwickelung von Jod Statt. Die Säure hat also $-E$ und das Wasser $+E$.

Wenn *s* concentrirte oder auch sehr stark verdünnte Schwefelsäure und *a* eine concentrirte Auflösung von Kupfervitriol ist, und wenn in beiden Schenkeln Platin steht, so entwickelt sich das Jod bei *x*. Die stark verdünnte Säure hat also $-E$ und der Kupfervitriol $+E$. Die Wirkung wird bedeutend verstärkt, wenn in der Auflösung des Kupfervitriols Kupfer oder Zink, statt des Platin gestellt wird. Weder bei *x* noch bei *y* findet Jod-Entwickelung Statt, wenn das Platin im Kupfervitriol stehen bleibt und wenn Kupfer oder Zink in die Säure gestellt werden. Auch entwickelt sich kein Jod wenn in beiden Schenkeln Zink oder Kupfer steht; auch nicht wenn sich in *s* Zink und in *a* Kupfer befindet, in welchem Fall eine Jod-Entwickelung bei *y* zu erwarten gewesen wäre, als Wirkung einer gewöhnlichen galvanischen Kette.

Wenn *s* concentrirte Salzsäure und *a* eine concentrirte wässerige Auflösung von Kochsalz ist, so findet an dem Platin bei *x* die Entwickelung des Jod Statt. Die Säure hat also $-E$ und das Kochsalz $+E$.

Wenn *s* starke Salpetersäure und *a* eine concentrirte wässerige Auflösung von Salpeter ist, so entwickelt sich das Jod an dem Platin bei *x*. Die Säure hat also $-E$ und der Salpeter $+E$. Verstärkt wird die Wirkung, hier sowohl als in den vorhin erwähnten Fällen, wenn in *a*, statt des Platins, Kupfer oder Zink gestellt wird. Bleibt aber in *a* das Platin stehen und wird in *s* Kupfer oder Zink gebracht, so erfolgt die Auflösung der Metalle in der Säure mit grofser Heftigkeit, aber weder bei *x* noch bei *y* wird Jod entwickelt.

Wenn *s* concentrirte Schwefelsäure und *a* eine wässerige Auflösung von salzsaurer Kalkerde ist, so entwickelt sich Jod an dem Platin

bei x. Die Schwefelsäure hat also $-E$ und die salzsaure Kalkerde $+E$. Wird, statt des Platins, Kupfer oder Zink in die Säure gestellt, so hört alle Jod-Entwickelung auf. Bringt man aber Kupfer oder Zink in a, so entwickelt sich dies Jod bei x sehr stark.

Wenn s eine concentrirte wässrige Auflösung von Zinkvitriol oder von Kupfervitriol, oder von salpetersaurem Kupferoxyd, oder von salpetersaurem Silberoxyd, oder von salzsaurem Kupferoxyd, oder von salzsaurem Zinkoxyd, — und wenn a eine verdünnte wässerige Auflösung von Glaubersalz, oder von Bittersalz, oder von salpetersaurer Kalkerde, oder von Salpeter, oder auch von Kochsalz ist, und wenn in beiden Schenkeln der Röhren Platin steht, so entwickelt sich das Jod bei x. Die Metallsalze haben also die $-E$ und die verdünnten wässerigen Auflösungen des Salpeters, des Kochsalzes u. s. f. haben die $+E$.

Wenn s eine concentrirte wässrige Auflösung von Bittersalz, oder von Glaubersalz, oder von Kochsalz, oder von salzsaurer Kalkerde, oder von salzsaurer Baryterde, oder von Salpeter, oder von salpetersaurer Kalkerde, oder von salpetersaurer Baryterde, und wenn a eine stark verdünnte wässerige Auflösung von irgend einem der genannten Salze, oder auch reines Wasser ist, und wenn in s und a Platin steht, so ist der electrische Gegensatz zwischen beiden Flüssigkeiten so geringe, dafs die Auflösung des Jodkalium nicht polarisirt werden kann. Die Entwickelung des Jod findet selbst dann nicht Statt, wenn in a Kupfer oder Zink, statt des Platin, gestellt wird.

Wenn s concentrirte Schwefelsäure und a eine concentrirte oder nicht concentrirte Auflösung von Glaubersalz, Bittersalz, Salpeter, salpetersaurer Kalkerde oder von Kochsalz ist, und wenn in beiden Schenkeln der Röhre Platin steht, so entwickelt sich Jod an dem in der Säure stehenden Platin bei x. Die Säure hat also $-E$ und die Salze erhalten $+E$. Kupfer und Zink, statt des Platin, in die Salzauflösungen gestellt, verstärken die Wirkung. Steht aber Platin in der Salzauflösung und werden Kupfer oder Zink in die Säure gebracht, so wird weder bei x noch bei y Jod entwickelt.

Wenn s concentrirte Essigsäure und wenn a irgend eine concentrirte oder verdünnte wässrige Auflösung eines neutralen Salzes, oder

auch reines Wasser ist, und wenn in beiden Flüssigkeiten Platin steht, so entwickelt sich Jod bei x. Die Säure ist also negativ electrisch.

Wenn s concentrirte Schwefelsäure und a starke Salpetersäure ist und wenn in beiden Schenkeln Platin steht, so ist die Erregung zwischen beiden Säuren so geringe, dafs das Jodkalium nicht zersetzt wird. Wenn aber Kupfer in s, und Platin in a steht, so entwickelt sich das Jod bei y; steht dagegen Platin in s und Kupfer in a, so findet die Jod-Entwickelung bei x statt. Beide Erfolge sind die Wirkungen einer gewöhnlichen galvanischen Kette. Steht in beiden Säuren Kupfer, oder auch Zink, oder wird in eine von beiden Säuren Kupfer und in die andere Zink gestellt, so erfolgt weder bei x noch bei y eine Jod-Entwickelung, ohne Zweifel weil beide Metalle nur die $-E$ ableiten können, die Jodkaliumauflösung folglich nicht polarisirt werden kann.

Wenn s concentrirte Schwefelsäure und a starke Essigsäure ist, so erfolgt keine Jod-Entwickelung, wenn in beiden Schenkeln Platin, oder wenn in einem von beiden Schenkeln Platin und in dem anderen Kupfer steht. Wird aber statt des Kupfers Zink angewendet, so erfolgt die Jod-Entwickelung entweder bei x oder bei y, ganz übereinstimmend mit den Erfolgen einer gewöhnlichen galvanischen Kette. — Auch hier bleibt die Jod-Entwickelung aus, wenn in beiden Säuren Kupfer oder Zink steht, oder wenn in eine von ihnen Kupfer und in die andere Zink gebracht wird.

Wenn s eine mäfsig verdünnte Auflösung von irgend einem neutralen Salz und wenn a eine concentrirte wässrige Auflösung von kohlensaurem Natron ist, und wenn in beiden Flüssigkeiten Platin steht, so entwickelt sich Jod an dem in den Salzauflösungen stehenden Platin bei x. Das Alkali hat folglich die $+E$. Die Wirkung wird verstärkt, wenn Kupfer oder Zink in die alkalische Auflösung gebracht werden. Die Jod-Entwickelung findet aber weder bei x noch bei y Statt, wenn Platin in dem Alkali und wenn Kupfer oder Zink in den Salzauflösungen stehen.

Wenn s concentrirte oder auch verdünnte Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure oder concentrirte Essigsäure ist, wenn sich in a eine concentrirte Auflösung von kohlensaurem Natron befindet, und wenn in beiden Schenkeln Platin steht; so entwickelt sich Jod an dem in der Säure befindlichen Platin bei x. Das Alkali hat folglich die $+E$. Verstärkt wird die Wirkung, wenn Kupfer oder Zink in das Alkali gebracht

werden; sie hört gänzlich auf, wenn Platin im Alkali und wenn Kupfer in der Säure steht. Bringt man aber Zink in die Säure, während Platin im Alkali steht, so findet zwar zuerst keine Jod-Entwickelung Statt: später aber, wenn die Auflösung schon etwas vorgeschritten, — also wahrscheinlich der electrische Gegensatz zwischen der Säure und dem Alkali etwas schwächer geworden ist, — entwickelt sich das Jod bei y, wie bei der gewöhnlichen galvanischen Kette.

Wenn s starke Salpetersäure und a Ätzammoniack ist, und wenn in beiden Flüssigkeiten Platin steht, so entwickelt sich das Jod an dem Platin bei x. Die Säure hat also $-E$ und das Ammoniack $+E$. Die Wirkung wird verstärkt, wenn Kupfer oder Zink in das Ammoniack gebracht werden. Auch wenn in beiden Flüssigkeiten Zink, oder auch Kupfer steht, so erfolgt die Jod-Entwickelung bei x. Desgleichen wenn in der Säure Kupfer und im Ammoniack Zink steht. Wird Zink in die Säure, und Kupfer in das Ammoniack gebracht, so erfolgt keine Jod-Entwickelung. Steht Platin im Ammoniack und Kupfer in der Salpetersäure, so bleibt die Jod-Entwickelung lange aus, und später erst, wenn die Auflösung des Kupfers in der Säure stark vorgeschritten ist, entwickelt sich das Jod am Kupfer bei x. Steht endlich Platin im Ammoniack und Zink in der Säure, so entwickelt sich das Jod ebenfalls spät, aber nicht am Zink bei x, sondern am Platin bei y, ein Erfolg der mit dem übereinstimmt, der bei der gewöhnlichen galvanischen Kette zu erwarten ist.

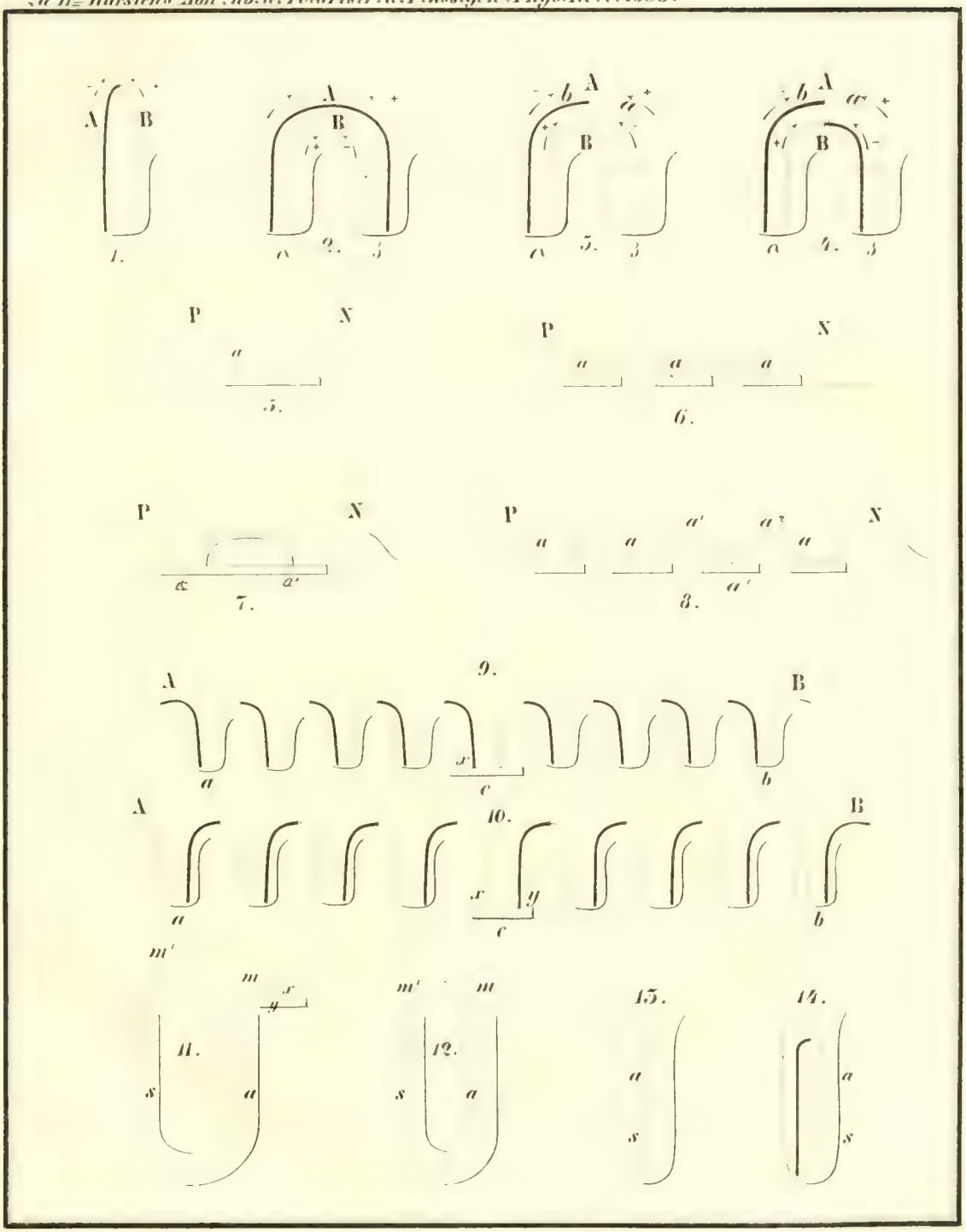
Wenn s Wasser und a eine concentrirte wässrige Auflösung von Ätzkali ist, und wenn in beiden Flüssigkeiten Platin steht, so entwickelt sich Jod an dem Platin bei x. Das Wasser hat folglich die $-E$ und das Ätzkali die $+E$.

Aus den Resultaten dieser Versuche geht hervor, dafs zwei Flüssigkeiten die mit einander in Berührung stehen, sich dergestellt electrisch polarisiren, dafs die am mehrsten saure Flüssigkeit die $-E$, und die am mehrsten alkalische Flüssigkeit die $+E$ erhält; ferner, dafs das Wasser die Stelle des Alkali vertritt, wenn es mit Säure oder mit concentrirten Salzauflösungen, und dafs es die Stelle der Säure vertritt, wenn es mit concentrirten wässrigen Auflösungen von Alkalien, in Berührung steht, und endlich, dafs bei der Kette aus zwei flüssigen und einem starren Körper, eben so wie bei der galvanischen Kette aus zwei starren Körpern und einer Flüssigkeit, in

der electrischen Polarisirung des Flüssigen, das Wesen aller galvanischen Action gesucht werden mufs. Zur Thätigkeit gelangen die aus zwei Flüssigkeiten bestehenden Ketten dadurch, dafs das in ihnen eingetauchte Metall diejenige Electricität annimmt, welche die Flüssigkeit durch die Berührung mit der anderen erhalten hat, wodurch es fähig wird, die entgegengesetzte Electricität aus derselben Flüssigkeit zu dem starren Leiter in der anderen Flüssigkeit überzuführen. Bei der gewöhnlichen galvanischen Kette aus zwei starren Leitern und einer Flüssigkeit, wird diese durch die starren Leiter polarisirt, die Leiter selbst aber werden, durch die Berührung, theils mit einander selbst, theils und vorzüglich mit der Flüssigkeit, in einen entgegengesetzt electrischen Zustand versetzt und dadurch zur Polarisirung der Flüssigkeit fähig gemacht.

Ketten aus zwei Flüssigkeiten und einem starren Electricitätsleiter lassen sich, in derselben Art wie die gewöhnlichen galvanischen Ketten, zu einem ganzen System von Ketten, nach Art eines Becher-Apparates zusammensetzen. Schon durch die Verbindung von 12 Schenkelröhren (Fig. 11.), bei welchen *s* verdünnte Schwefelsäure, *a* eine wässrige alkalische Auflösung, und *m* und *m'* Platin ist, erhält man einen recht wirksamen Apparat, dessen Wirkung vorzüglich deshalb im ersten Augenblick überraschend erscheint, weil bei demselben nur das Platin allein als starrer Electricitätsleiter angewendet worden ist. Es bedarf der Bemerkung kaum, dafs die Wirkung dieses Ketten-Apparates sehr verstärkt wird, wenn man Kupfer oder Zink in das Alkali stellt und mit dem Platin in der Säure combinirt. Der Apparat erhält dadurch zwar das Ansehen eines gewöhnlichen galvanischen Ketten-Apparates, von welcher er sich aber durch die Lage der Pole ganz wesentlich unterscheidet, die nur in dem Fall mit der Lage der Pole der gewöhnlichen, aus zwei starren Leitern und einer Flüssigkeit bestehenden Kette übereinstimmt, wenn sich der stärkere Electromotor in der am mehrsten alkalischen Flüssigkeit befindet.

Zu Hr. Karsten's Abh. üb. d. Polarisir. d. Flüssigen. Phys. Kl. v. 1838.



Über

den Ursprung der Steinkohlen und Braunkohlen nach mikroskopischen Untersuchungen.

Von

Hrn. LINK.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 26. Juli 1838.]

Zwei Meinungen über den Ursprung der Steinkohlen und Braunkohlen sind in den neueren Zeiten herrschend geworden und haben alle übrigen, wie es scheint, mit Recht unterdrückt; zwischen beiden aber ist der Sieg unentschieden geblieben. Die eine hält die Steinkohlenlager für Anhäufungen von Baumstämmen, aus entwurzelten Wäldern entstanden, und durch grofse Ströme zusammengeschwemmt; die andere hält sie für den Torf der Urwelt. Die erste, ist so zu sagen, die natürliche, denn bei dem Worte Kohle denkt man sehr bald an das Holz, woraus die Kohle zu entstehen pflegt, aber um an Torf zu denken, mufs man die Steinkohlen unter der Erde in ihrem Verhältnifs betrachten.

Wer zuerst die Meinung ausgesprochen hat, dafs die Steinkohle ihren Ursprung dem Holze der Urwelt verdanke, möchte aus dem eben angeführten Grunde schwer zu finden sein; bestimmter läfst es sich angeben, wer zuerst den Torf als Grundlage der Steinkohlen betrachtete, und man mag daher diese Meinung zum Grunde legen, weil von ihr der Kampf ausging. Von Beroldingen, Domherr zu Hildesheim, schrieb eine kleine Schrift: Beobachtungen, Zweifel und Fragen, die Mineralogie, besonders ein natürliches Mineralsystem betreffend. Hannov. 1778; worin er unter andern zu zeigen suchte, dafs sich in den Pflanzen noch jetzt das Erdöl entwickele, dafs daraus der Torf entstehe ,und dafs dieser in die Steinkohlen übergegangen sei. Die Schrift ist mit Geist geschrieben, und Steffens sagt davon: die Steinkohlen haben ihren Ursprung theils den Torfmooren, theils der

Dammerde zu verdanken. Dieser geologische Satz ist mit einer Evidenz, der sich wenige geologische Sätze rühmen dürfen, von dem bekannten von Beroldingen erwiesen (1). Steffens vergleicht nun ferner die Entstehung von Erdöl unter dem Wasser aus Pflanzen, mit der Entstehung von Wallrat unter dem Wasser aus thierischen Theilen. An einem andern Orte hat er auf eine überraschende und erfreuliche Weise das Fortwachsen und das Fortbilden der Torfmoore im Norden, mit dem Fortwachsen und dem Fortbilden der Corallenbänke zwischen den Wendekreisen zusammengestellt.

Später als Beroldingen hat de Luc den Torf zum Urgebilde der Steinkohlen gemacht. Er sagt in dem 13ten Briefe an de la Metherie über die Kreide- und Steinkohlenschichten und ihre Katastrophen (2), wo er von den Inseln redet, die er durch die expasibeln Flüssigkeiten entstehen läfst, wenn sie den weichen Schlamm in die Höhe heben: „Auf diesen veränderlichen Inseln bildete sich auch der Torf, woraus unsere Steinkohlenschichten entstanden sind." In den Briefen an Blumenbach (3) führt er dieses wiederum an, mit folgenden Worten: „Ich habe gezeigt, dafs Steinkohlen und Braunkohlen vormals Torf waren, und ich glaube nicht, dafs man jetzt daran zweifelt." Darin täuschte sich de Luc wie in vielen andern Dingen; seine ganze Geologie ist vergessen, und die Lehre, dafs die Steinkohle aus dem Torf der Urwelt entstanden sei, würde sich nicht erhalten haben, wenn nicht ein vortrefflicher Kenner dieser Gegenstände, Ad. Brongniart sich dafür erklärt hätte. Es ist daher auf der andern Seite nicht ganz unrichtig, wenn Leonhard, ein sonst genauer Sammler gelehrter Meinungen und Theorien sagt (4): Was den Ursprung der Kohlen betrifft, so glaubte de Luc und mehrere ältere Geologen an Torflager. Er führt dann Parrot's Gründe gegen diese Meinung an, die nicht sehr erheblich scheinen. Parrot leitet den Ursprung der Steinkohlen von Pflanzen her, die auf dem Boden des Meeres wachsen. Wie Leonhard urtheilt auch der Verfasser

(1) S. Schelling's Zeitschrift für speculative Physik 1 Th. 1 H. S. 160

(2) *Observat s. l. Physique* etc. J. 38 p. 174 auch übersetzt in Gren's Journal der Physik Bd. 6 S. 263-278.

(3) *Lettres sur l'Histoire physique de la terre par* J. A. de Luc Par. 1798 p. 186.

(4) Lehrbuch der Geognosie und Geologie von R. L. v. Leonhard Stuttg. 1835 S. 403.

eines sehr fleifsigen englischen Werkes über die Steinkohlen (5), worin sich aber der Fleifs ganz allein auf die Kenntnifs englischer Schriftsteller beschränkt. Er sagt: „die Meinung, welche sonst mehr als jetzt herrschend war, dafs die Steinkohlenlager von den Bedeckungen alter Torflager herrühren, scheint von der Erfahrung nicht unterstützt zu werden." Aber die Natur nimmt sich dieser veralteten Hypothese an, wie wir bald sehen werden.

Doch es ist nothwendig, vorher von Hutton's Beobachtungen zu reden, die höchst auffallend erscheinen. Ich kenne nur einen Auszug aus dem, was er in der Geologischen Societät im Januar 1833 vorgetragen, in dem *London* und *Edinburgh Philosophical Journal* April 1833 p. 302. „Indem der Verf. mit dem Mikroskop vier von den dünnen Scheiben der Kohle untersuchte," sagt dieses Journal, „woran Witham vor Kurzem vegetabilische Materie entdeckt hatte, erregte das Erscheinen vorhandener Zellen seine Aufmerksamkeit in dem Theile der Kohle, wo man das Gefüge der ursprünglichen Pflanze nicht erkennen konnte. Er untersuchte eine Reihe von dünnen Platten der verschiedenen Abänderungen von Kohlen, welche sich bei Newcastle finden. — Es giebt dort drei Haupt-Abänderungen, die reiche sehr geschätzte Caking-Kohle, die Cannel- oder Parrot-Kohle (Splent-Kohle der Bergleute) und die Schiefer-Kohle nach Jameson. — Jede von diesen drei Kohlenarten zeigt, aufser dem feinen deutlichen Netzwerk des ursprünglichen vegetabilischen Gefüges, andere Zellen, mit einer feinen leicht weingelb gefärbten Materie gefüllt, vermuthlich bituminoser Natur, und so flüchtig, dafs sie ganz von der Hitze ausgetrieben wird, ehe eine Veränderung in den andern Bestandtheilen erfolgt. Die Zahl und Gestalt dieser Zellen, ändert mit jeder Abänderung. In der Caking-Kohle sind der Zellen verhältnifsmäfsig weniger und die vorhandenen sind gar sehr verlängert. Der Verf. glaubt, ihre ursprüngliche Form sei rund, und ihre jetzige Gestalt schreibt er der Ausdehnung von Gas zu, welches in das etwas nachgebende Material eingeflossen war und einen perpendikularen Druck ausübte. In den feinsten Theilen dieser Kohle, wo die krystallinische Structur, wie sie die rhomboidalische Gestalt der Bruch-

(5) *The History and Description of fossil fuel, the collieries and the coal-trade of Great Britain* Lond. 1835 p. 81.

stücke anzeigt, am meisten entwickelt ist, sind diese Zellen verschwunden. In solchen Theilen ist das Gefüge einförmig und dicht, die krystallinische Anordnung zeigt eine vollkommnere Vereinigung der Bestandtheile und eine vollkommnere Zerstörung des Original-Gefüges der Pflanze. Die Schieferkohle enthält zwei Arten von Zellen, welche beide mit einer gelben bituminosen Materie erfüllt sind. Die eine Art ist die der eben ewähnten in der Caking-Kohle, indem die andere Haufen von kleineren Zellen von einer länglich-rundlichen Gestalt bildet. In der Cannel-, Parrot- oder Splent-Kohle fehlt das krystallinische Gefüge, welches in der Caking-Kohle so deutlich ist, ganz und gar, die erste Art von Zellen sieht man selten, und die ganze Oberfläche entwickelt eine fast einförmige Reihe von der anderen Klasse von Zellen, mit bituminoser Materie gefüllt, und jede von der andern durch dünne faserige Abtheilungen getrennt. — Der Verf. wendet sich nun zu dem Ursprunge der Zellen in der Cannel-Kohle und findet es sehr wahrscheinlich, dafs sie von dem netzförmigen Bau der Mutterpflanze herrühren, welcher gerundet und verwirrt wurde durch den entsetzlichen Druck, den die vegetabilische Materie erlitt. — Der Verf. zeigt ferner, dafs ungeachtet die krystallisirten und nicht krystallisirten Abänderungen von Kohlen in verschiedenen Schichten sich finden, doch auch Stücke vorkommen, wo beide Abänderungen in der Fläche von einem Zoll ins Gevierte erscheinen. Er schreibt dieses einer ursprünglichen Verschiedenheit in den Pflanzen zu. — Er kommt nun auf die Entwickelung von brennbarem Gas, welches nach H. Davy und Buddle schon gebildet in den Kohlen vorhanden ist, er glaubt, dafs dieses Gas als tropfbare Flüssigkeit in den Kohlen enthalten sei und nun entdeckte er auch leere Zellen, welche wahrscheinlich dieses Gas enthielten, ganz verschieden von jenen Zellen, welche eine bituminose Materie enthalten. Im Anthracit von Wales finden sich die ersteren, aber nicht die letzteren Zellen." So weit das *London* und *Edinburgh Journal*. Es ist offenbar, dafs Hutton von einem ganz andern Gefüge der Kohlen redet, als wir im Holze wahrnehmen, er würde sonst gewifs öfter von Fasern reden, die weit häufiger im Holze als Zellen sind, und nicht blofs an der einen Stelle, wo er sagt, die fasrige Substanz trennt die Zellen von einander, nämlich jede von der andern, welches im Holze nicht der Fall ist (*from each other*). Er sagt auch selbst, dafs die ursprünglich netzförmige Structur der Pflanze durch einen starken Druck gerändert

und verwirrt (*confounded*) sei. Die Anfüllung mit bituminoser Materie, die Gaszellen beweisen dieses ebenfalls sehr deutlich. Was jene Zellen sind, vermag ich nicht zu sagen. Vermuthlich hat aber ein mangelhafter Auszug aus dieser Nachricht, den Verf. eines sehr fleifsigen Werkes über fossile Pflanzen (1) getäuscht, dafs er Folgendes p. 427 sagt: „Auch in unseren Kohlenformationen zeigen sich viele Abänderungen der Kohle, die höchst wahrscheinlich, wie Hutton von der englischen nachwies, von verschiedenen Pflanzenarten herrühren, worüber ich zur Zeit noch keine Untersuchungen anzustellen vermochte, was aber bestimmt später geschehen soll." Und in der Vorrede p. XXIII heifst es: „Bereits habe ich die Seite 427 angekündigten Untersuchungen begonnen, und seitdem ich fand, dafs verkohlte Stücke von Hölzern der Jetztwelt in diesem Zustande, ja selbst die Äste der Gewächse vor dem Zusammenfallen noch anatomische Structur zeigen, liegt es in der That klar vor Augen, dafs nur das Verfahren, die fossile Kohle für das Mikroskop durchsichtiger zu machen, zu verbessern wäre, um hierin das möglichst Wünschenswerthe zu erreichen: wobei ich noch bemerke, dafs sich mir bereits mehrfach Gelegenheit darbot, das zu bestätigen, was ich S. 442 über die Anwesenheit der Dikotyledonen in der alten Steinkohlenformation erwähnte und zwar nicht etwa in dem damit verkommenden Schieferthon oder Kohlensandstein, sondern in der Steinkohle selbst, wie ich z. B. an einem Exemplare ganz deutlich zeigen kann, dafs die den Schichten gewöhnlich entgegengesetzten in der Steinkohle bei Waldenburg und Charlottenbrunn vorkommenden concentrischen Ringe wirklich nichts als Astknoten sind. Der gröfste Theil der innern Ringe ist nämlich noch Braunkohlen ähnliches Holz, die äufsern sind die glänzende Steinkohle. Das ziemlich befriedigende Resultat, welches ich somit bisher erhielt, bestimmte mich diese Arbeiten auf sämmtliche Kohlenniederlagen Schlesiens auszudehnen. Indem wir hierdurch die Beschaffenheit der vorweltlichen Wälder näher kennen lernen werden, und damit noch die Untersuchung der einzelnen Schichten so weit sie zugänglich sind und der in und auf ihnen lagernden Flora genau vergleichen (Forschungen die ich im Verein

(1) Verhandlungen der Kaiserlich Leopoldinischen Carolinischen Akademie der Naturforscher. 17. B. Supplement enthaltend die fossilen Farrenkräuter von H. R. Goeppert Berlin und Bonn 1836.

mit meinen überaus thätigen und kenntnifsvollen Freunden (dem Hrn. Apotheker Beinert in Charlottenbrunn und Hrn. Markscheider Bocksch in Waldenburg bereits für einen grofsen Theil des Waldenburger Kohlenreviers beendigt habe) wird es gelingen, auch für die fossile Flora die Wissenschaft anzuwenden, die Alexander v. Humboldt für die Vegetation der Gegenwart neu begründete, die Pflanzengeographie." Ich will keinesweges läugnen, dafs Holz in den Steinkohlen vorkommt, wie man es auch bekanntlich in Torfmooren sehr oft versunken findet, aber die Folge wird zeigen, dafs die Hauptmasse der Steinkohlen gewifs Torf ist.

Die Veranlassung zu meinen Untersuchungen gab unser Mitglied L. v. Buch. Er zweifelte an der Richtigkeit vieler neuen Untersuchungen und brachte mir Steinkohlen und Braunkohlen aus S. Amerika von H. Degenhard gesammelt. Die erste, welche ich untersuchte war Holz, und zwar Holz, welches ich nur mit Palmenholz vergleichen konnte. Das schien nicht sonderbar. Aber die Untersuchung der zweiten Art gab ein Gemenge von verschiedenartigen Theilchen, die bald auf den Gedanken bringen mufsten, dafs hier Torf zum Grunde liege. Beobachtungen bestätigten es, wie wir bald sehen werden. Starke Vergröfserungen von 500 mal im Durchmesser wurden erfordert, um deutlich zu sehen. Zum Benetzen der kleinen Stückchen ist Wasser untauglich und man mufs Öl anwenden. Zuerst bediente ich mich des gewöhnlichen Baumöls, dann aber mit grofsem Vortheil des rectificirten Bergöls.

Um gehörig vergleichen zu können habe ich Torf, gebrannte Holzkohlen und Lignit mikroskopisch untersucht, letztern weil er Beispiele von Holz giebt, welches lange Zeit unter der Erde gelegen. Zuerst will ich von Torf reden.

Der Torf von Linum, welcher gewöhnlich zu Berlin verbraucht wird und zu den besten Torfarten gehört, besteht aus einer dunkelbraunen, erdigen, zusammenhängenden aber zerreiblichen Masse, gemengt mit feinen Wurzelzasern und blattartigen Theilen. Die erdige Masse zeigt Fig. 1. *a*. häutige Theile aus Pflanzenmembran mit unbestimmten Längsstreifen, ohne deutliche Querwände, aus Zellgewebe ohne Zweifel entsprungen: von Holzfasern mit Spiroiden oder Spiralen findet man keine Spur. Die Zellen enthalten unverändertes Zellgewebe Fig. 2. *b*. Die blattartigen Theile sind von gewöhnlichem Bau.

Im Torfe von Linum kommen einzelne verhärtete Stücke von grofser Festigkeit vor. Sie haben eine dunkelbraune Farbe, bestehen aus Lagen von verschiedener Dicke, sind dicht und im Querbruche fast eben, mit Wurzelzasern nicht gemengt, wohl aber von blattartigen Theilen hier und da tief durchzogen. Vergröfsert zeigt dieser Torf häutige Theile und Längsstreifen, vermuthlich von den Lagen herrührend, ohne deutliche Querwände und ohne Spuren von Holzfasern. Dafs die Längsstreifen von den Fasern herrühren, zeigt ein Schnitt in die Quer der Lagen Fig. 2. *b*. Viele Theile sind ganz undurchsichtig geblieben.

Ein Stück bei Woggentin in Hinter Pommern 16 Fufs tief unter der Erde gefunden, vom Geh. Ob. Fin. Rath Ludolff erhalten, gleicht beim ersten Blick einem Stücke Holz, aber bei genauer Betrachtung wird es dem vorigen sehr ähnlich. Es besteht aus sehr dünnen Lagen von dunkelbrauner fast schwarzer Farbe, zwischen den Lagen mit blattartigen Theilen durchzogen, die auch hier und da in die Masse eindringen, ohne Spur von Wurzelzasern. Auch bemerkt man zwischen den Lagen Krystalle von Kochsalz. Im Querbruche zeigt es sich glänzend, von fast muschlichem Bruch, wie Steinkohle. Vergröfsert sieht man Fig. 3. häutige Theile mit deutlichen Längslinien, statt der Querwände bemerkt man aber durchbrochene, und am Rande ausgezackte Stellen.

Von Hrn. G. O. B. R. v. Dechen erhielt ich einen Stockknopf mit der Aufschrift: Versteinerter Torf von Carolinenhorst, von Hrn. O. B. R. Khün erhalten. Es ist ein schwarzer nicht ganz glänzend polirter Knopf von schwarzer Farbe mit Grau gemengt. Vergröfsert sieht man grofse ununterbrochene häutige Theile mit undeutlichen Anzeigen von Zellen. Fig. 4.

Die Grundlage des Torfes ist also das Zellgewebe der Pflanzen, welches mehr oder weniger zu gleichförmigen Häuten zusammengepreſst sich über einander legt. Es ist sehr wahrscheinlich, dafs dieses Zellgewebe verschiedenen Pflanzen angehört und dafs daher die Verschiedenheit des Torfes rührt. Ich möchte jene Veränderung des Zellgewebes zu einer zuweilen fast gleichförmigen Haut nur vom Druck ableiten, und sie mit der Veränderung vergleichen, welche das Zellgewebe von *Papyrus antiquorum* erleidet, wenn man Papier daraus macht. Es werden dadurch die Verbindungen der Zellen sowohl der Länge nach als in die Quer undeutlicher und verschwinden endlich ganz. Wurzelzasern scheinen den Torf schlechter zu

machen, indem sie verhindern, dafs sich das Zellgewebe der Pflanzen dicht zusammenlegt. Blattartige Theile schaden dagegen der Dichtigkeit des Torfes nicht.

Zur Vergleichung habe ich zweitens Holzkohlen mikroskopisch untersucht. Kieferholz zeigte der Länge nach undurchsichtige Fasern, im Querschnitte aber Fig. 5. die Öffnungen der Gefäfse, wie sie im unverkohlten Holze zusammengeordnet sind, gar deutlich. Sie hatten an Gröfse nicht verloren, sondern nur undurchsichtige schwarze Wände bekommen. Dasselbe zeigte sich bei der Kohle von Birkenholz Fig. 6. Ich machte eine Kohle von Palmenholz, nämlich von *Bactris spinosa* und sah Fig. 7. nicht allein das Zellgewebe, sondern auch Spiralgefäfse und Spiroiden sehr wohl erhalten. Das Verkohlen ändert also den Bau des Holzes sehr wenig: es macht die Wände der Zellen und Gefäfse schwarz und undurchsichtig.

Beispiele von fossilem Holz werden unten betrachtet werden. Ich bemerke hier nur so viel, dafs der Bau des Holzes durch langes Liegen unter der Erde gar wenig Veränderungen erleidet.

Ich gehe nun zu den Steinkohlen über und zwar zuerst zu den Steinkohlen von der ältesten Formation.

Die Steinkohle aus der Nachbarschaft von Tansa in der Ebene von Bogotà glich dem dichten Torf von Linum bei der mikroskopischen Untersuchung so auffallend, dafs ich dadurch, wie oben erzählt, zu weitern Untersuchungen veranlafst wurde. Es war eine nicht glänzende noch etwas Fasern zeigende Steinkohle. S. Fig. 8. Wenig verschieden ist eine Steinkohle von Zipaquina in N. Granada, auch die Steinkohle von Rio Lucas in Popayan. Nur finden sich mehr undurchsichtige Stellen darin. Eine andere Steinkohle von Tansa weicht nur dadurch ab, dafs die innern Theile gleichförmiger sind.

Die Steinkohle von Newcastle, welche häufig bei uns im Handel vorkommt, eine fette, glänzende Kohle in Lagen, an Ort und Stelle aufgenommen, zeigt wenig durchsichtige Theilchen, mehr jedoch, wenn man sie mit rectificirtem Bergöl gekocht hat. Die durchsichtigen Theilchen sind gleichförmig, nämlich ohne Längsstreifen und deutliche Querwände, völlig wie im Torf. Die undurchsichtigen sind längliche gestreifte Stücke, als wären sie von Lagen entstanden. Fig. 9. — Eine Kohle von Bridgewater ist wenig glänzend, fast muschlich im Bruch mit glänzenden Ablösungen. Die ein-

zelnen Theilchen haben mehr Längsstreifen, und einige zeigen deutliche Querwände, auch Löcher, also Zellgewebe und Spiroiden vermuthlich von Holz.

Die Steinkohle von St. Etienne in Frankreich zeigt sehr wenig durchsichtige Theile, wie die Newcastler Kohlen, gleicht ihr auch in den einzelnen Theilchen wo sie durchsichtig sind. Fast noch weniger durchsichtige Theilchen hat die Kohle von Gickelsberg zwischen Freiberg und Chemnitz.

Die Steinkohle aus Nieder-Schlesien, wie sie bei uns auch häufig im Handel vorkommt, in Lagen, sehr glänzend, klein muschlich im Bruch, zeigt einzelne längliche häutige Theilchen mit Längsstreifen, meistens ohne, selten mit Querwänden. Fig. 11. Sie gleicht dem dichten Torf von Linum gar sehr und zeigt keine Spur von Holz. Das Stück war aus der Königl. Mineralien-Sammlung.

Steinkohle von der Königsgrube bei Beuthen in Ober-Schlesien; besteht aus Lagen, ist nicht sehr glänzend, fest, muschlich im Bruch, hält einfache vegetabilische Membran wie der gewöhnliche Torf, hin und wieder mit Andeutungen von Zellen. Fig. 12. *a.* Von Hrn. v. Dechen.

Steinkohle von derselben Grube Heintzmansflötz, ist der vorigen Kohle ähnlich, doch ist die Oberfläche mit einer fasrigen Kohle überzogen. Der innere Bau gleicht der vorigen, nur finden sich Stücke daneben, die verbrannt scheinen. Fig. 12. *b*, wie die Vergleichung mit dem Folgenden lehrt. Von Hrn. v. Dechen.

Steinkohle aus Ober-Schlesien mit einem Überzuge von fasriger Steinkohle. Die Kohle besteht aus dünnen Schichten oder Lagen, die eine Platte machen. Auf der einen Fläche ist die Kohle stark glänzend und man sieht einige oberflächliche parallele Reifen, welche die Lagen unter einem rechten Winkel schneiden. Im Querbruche der Lagen ist die Kohle weniger glänzend. Auf der jener glänzenden entgegengesetzten Fläche finden sich zarte parallele, seidenglänzende Streifen oder Fasern, welche nach verschiedenen Richtungen sich wenden. Die vergröfserten Theilchen der glänzenden Flächen, Fig. 13. *a*, so wie diese Theilchen des Querbruchs Fig. 13. *b*, haben aufserordentlich viel Ähnlichkeit mit dem dichten Torf von Woggentin. Fig. 3. Die fasrigen Theile, Fig. 13. *c*, sind aber deutliche Kohle, so wie sie durch Brand zu entstehen pflegt, welches die Vergleichung mit wirklichen Holzkohlen beweiset. Von Hrn. Mitscherlich.

In einer andern glänzenden Kohle, vermuthlich ebendaher, mit einem faserigen Überzuge sind die innern Theile etwas verschieden, die äufseren fasrigen aber deutlich gebrannte Kohle. Von demselben.

Eine andere glänzende Kohle, vermuthlich ebendaher, mit einem pulverigen schwarzen Überzuge, zeigte im Innern Pflanzenhäute wie gewöhnlich; der Überzug bestand aus gebrannten Stücken. Von demselben.

Eine nicht glänzende Kohle, vermuthlich ebendaher, hatte solche verbrannte Theile, doch undeutlicher und nur vermengt. Von demselben.

Eine glänzende Kohle von der Leopoldinengrube bei Brzenokowitz in Ober-Schlesien war mit zarten Streifen überzogen, die sich unter dem Mikroskop verbrannt zeigten.

Es möchte also wohl nicht zu zweifeln sein, dafs diese Steinkohlen unter der Erde Wirkungen des Feuers erlitten, und dadurch wirkliche Holzkohlen wurden. Da die Richtung der Fasern auf einer und derselben Fläche zuweilen verschieden ist, so möchte man glauben, die Flamme habe angeschlagen. Woraus aber die verkohlten Theile bestanden, läfst sich schwer sagen. Das Verkohlen erhält das lockere, sehr weiche Zellgewebe von Palmholz, es erhielt sogar die Spirale eines Spiralgefäfses. Aber an dem Kiefer- und Birken-Holze hatte der Brand das Charakteristische der Gefäfse zerstört, weil die Wände ganz undurchsichtig waren.

Was nun übrigens die Steinkohlen dieser älteren Formation betrifft, so ist die Ähnlichkeit derselben mit dem dichten Torf von Linum sehr auffallend, weniger zwar aber doch deutlich genug mit dem lockern Torf. Einige sind dem sehr festen Torf von Woggentin ähnlich. Überall sieht man nur Spuren von Zellgewebe, nirgends deutliche Spuren von Holz, wie sie doch unter den Braunkohlen vorkommen. Ich mufs also die Steinkohlen für die Torfmoore der Vorwelt halten, oder vielmehr, damit man nicht alle Kleinigkeiten unserer Torfmoore wieder suche, für torfartige Niederlagen der Vorwelt. Dafs darin Holz zerstreut sich finden könne, will ich nicht läugnen, wie schon erwähnt worden, auch nicht das Erscheinen von Coniferen in dieser Formation.

Ich komme zu den Steinkohlen späterer Formation mit Ausschlufs der Formation der Braunkohlen.

Steinkohle aus dem Muschelkalk von Kalinowitz in Ober-Schlesien. Sie besteht aus dünnen unregelmäfsigen Lagen, ist auf dem Bruch musch-

lich und matt, wird aber durch den Strich glänzend. Die einzelnen Theilchen gleichen den Theilchen im dichten Torf sehr, und bestehen aus Zellgewebe ohne Spuren von Holz. Fig. 14. Von Hrn. v. Dechen.

Die Steinkohle im untern Lias von Deister im Hannöverischen gleicht der vorigen im Äufsern sehr. Sie besteht aus dünnen Schichten, ist matt, wird aber durch den Strich glänzend. In ihrem Innern hat sie einige Theilchen, welche dichtem Torf gleichen, die meisten aber scheinen aus ineinandergelegten Holzfasern zu bestehen. Fig. 15.

Steinkohlen oder Holzhohlen aus dem Quadersandstein von Quedlinburg. Sehr zart, faserig, äufserlich braun, auf dem Querbruche glänzend und schwarz. Ist wahres Holz, vielleicht von Coniferen; die Gefäfse haben grofse Poren, in einer Reihe, wie Coniferenholz, oder auch zerstreut; und wie die übrigen, Holzstrahlen. An einigen Stücken sind die Querstreifen von Markstrahlen sehr kenntlich; das ausgezeichnete Kennzeichen von Dikotyledonen, Fig. 16. Da die Holzbildung im Innern deutlich und ausgezeichnet ist und zwar mehr als im Äufsern, so mag man wohl schliefsen, dafs sie in den Steinkohlen dort nicht vorhanden ist, wo man sie nicht gewahr wird.

Ich gehe zu der jüngsten Formation der fossilen Kohle, zu der Braunkohlen-Formation über. Hierher zuerst die Braunkohle, dann die Lignite.

Die Braunkohle aus Grönland, worin Retinasphalt, scheint zum Torf zu gehören. Sie kommt dem dichten Torf von Linum nahe. Fig. 17.

Die Steinkohle vom Meifsner in Hessen gehört ebenfalls hierher und gleicht dem dichten Torf von Woggentin. Fig. 18.

Die Braunkohle, worin sich bei Artern der Honigstein findet, ist zweifelhaft, da man noch keine entschiedene Holzbildung daran wahrnimmt.

Unter den Ligniten soll zuerst von den zweifelhaften die Rede sein.

Eine Kohle von Seissen im Baireuthschen ist merkwürdig. Sie besteht aus dünnen Schichten, ist stark glänzend, im Bruch muschlich und an den Ablösungen braun. Unter dem Mikroskop sieht man Fig. 10. Theilchen verschiedener Art; Gefäfse, dem Ansehen nach Fasergefäfse mit Zellen wechselnd bei *a*; Zellgewebe mit zartem Querstreifen wie der Markstrahlen *b*; Zellgewebe oder Gefäfse *c*; ein Stückchen Zellgewebe *d*; Stücke von deutlichen Spiralgefäfsen *e*; ein Treppengefäfs *f*; Holz von der Oberfläche des Holzkörpers mit dem Anfange der Markstrahlen *g*. Aus der Königl. Mineralien-Sammlung.

Den Lignit von den Goldbergwerken bei Trinidad in der über 8000 Fufs hohen Ebene von Sta. Rosa, Provinz Antioquia in N. Granada könnte man wohl für Palmenholz halten, denn es wechseln eben so, gerade enge Fasergefäfse und engzelliges Parenchym mit sehr lockerm und grofszelligem Parenchym. Fig. 20. L. v. Buch von Degenhard gesammelt.

Lignite von deutlichem Coniferenholz mit grofsen Poren in einer oder mehren regelmäfsigen Reihen. Hierher gehört ein Lignit von Friefsdorf bei Bonn ausgezeichnet. Fig. 21. Hr. v. Dechen. Ferner untersuchte ich einen hierher gehörigen Lignit von Voelpke, zwischen Aschersleben und Moorsleben, Fig. 22, eben so einen Lignit von Schneitlingen und den Lignit, worin der Schererit sich findet.

Lignite, welche nicht zu den Coniferen, wohl aber zu den Dikotylen gehören. Hierher gehört

Der Surturbrand; ein Stück von Stafford an der Norder Aa in Island, besteht aus engen Splintröhren mit deutlichen Markstrahlen; Spuren von Poren bemerkt man nicht. Eig. 23.

Das Bernsteinholz aus Ost-Preufsen ist Dikotylenholz, wie man an den Markstrahlen deutlich sieht. Man bemerkt ferner Poren, aber diese finden sich nur einzeln und grofs im Zellgewebe, auch stehen sie in den Gefäfsen nicht regelmäfsig und nicht überall. Das Zellgewebe ist auch ein lockeres Parenchym, wie es in den Coniferen ungewöhnlich ist. Das Holz hat etwas fremdartiges. Eig. 24.

Der Lignit vom Meifsner ist Dikotylenholz mit grofsen Markstrahlen und lockerem Parenchym. Fig. 25. Also Dikotylenholz von einem Baume mit lockerm Parenchym.

Lignit aus dem Trafs im Brohlthale bei Andernach am Rhein hat aufserordentlich grofse porose Gefäfse mit schönen grofsen gehäuften Poren, so dafs ich ihn fast zu keinem der jetzt lebenden Bäume rechnen möchte.

Dies sind die merkwürdigsten Lignite unter mehren, die ich untersucht habe. Es würde sich mehr darüber sagen lassen, wenn wir die jetzt lebenden Baumarten nach ihrem innern Bau genauer kennten, um nach dem Holz die Art zu unterscheiden. Aber dieses ist nicht der Fall, und bis dahin mufs man sich hüten, voreilige Schlüsse zu machen.

Fig. 1.

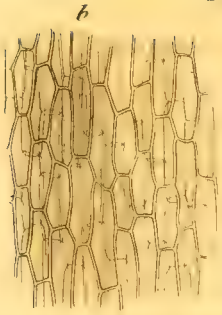


Fig. 2

Fig. 3.

Fig. 4

Fig. 5

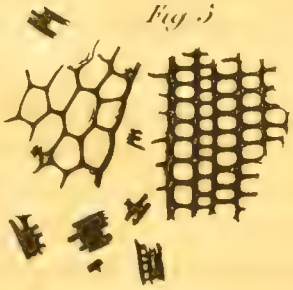


Fig. 6

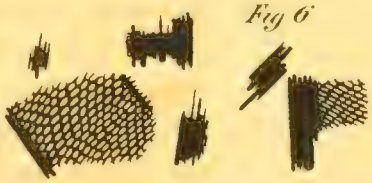


Fig. 7

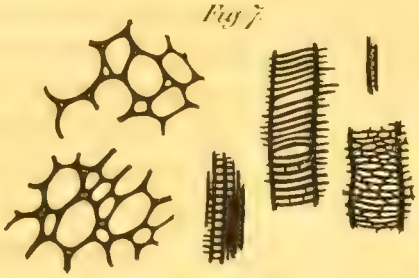


Fig. 8

Fig. 9

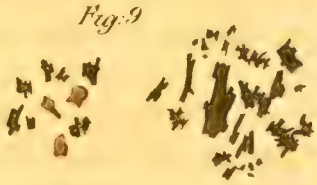


Fig. 10

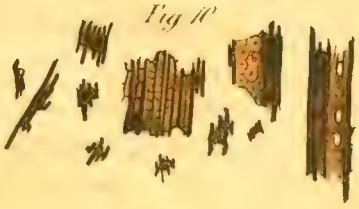


Fig. 11.

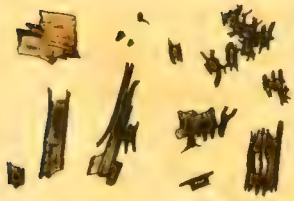


Fig. 12

Fig. 14

Fig. 13

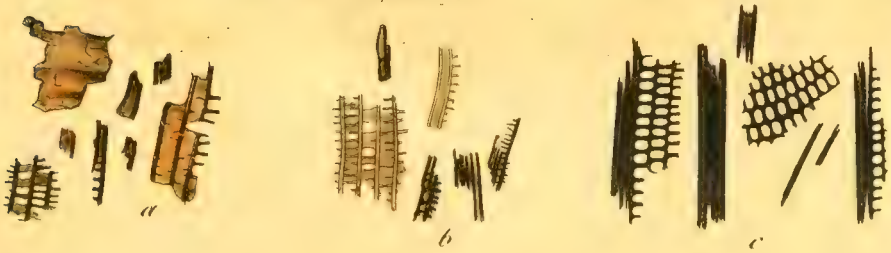
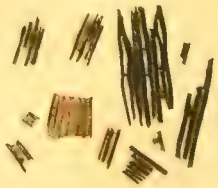


Fig. 15



Gez. u. lith. v. C. F. Schmidt

Fig 16

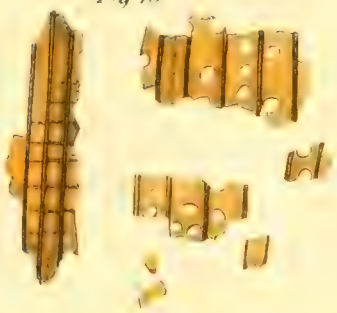


Fig 17

Fig 19

Fig 18

Fig 21

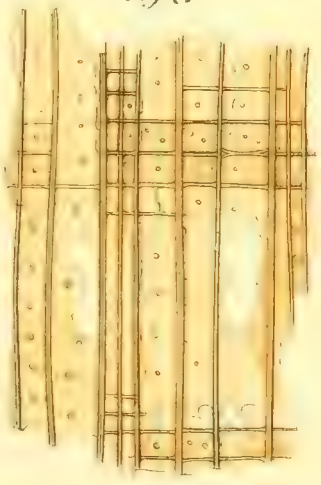


Fig 20

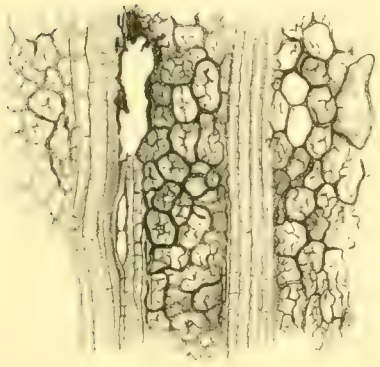


Fig 22

Fig 24

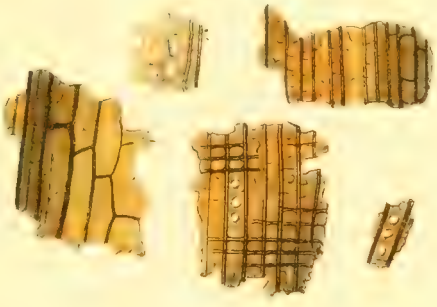


Fig 23

Fig 25

Über

das im Jahre 1686 in Curland vom Himmel gefallene Meteorpapier und über dessen Zusammensetzung aus Conferven und Infusorien.

Von

H^rn. EHRENBERG.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 6. December 1838.]

Im Jahre 1686 fanden an einem Teiche beim Dorfe Rauden im Ambotschen in Curland, 7 Meilen vom Memel, die Arbeiter welche Vormittags daselbst Wasser geschöpft hatten, beim Rückkehren zur Arbeit nach dem Mittagsessen und während eines stürmischen Schneewetters die ganze Fläche am Teiche mit einer kohlschwarzen blättrigen oder papierartigen Masse überzogen und ein Nachbar erzählte, dafs er es mit dem Schnee flockenweis habe aus der Luft fallen sehen. Viele Leute gingen dann hin, um die Erscheinung zu beobachten und man fand grofse Stücke der schwarzen papierartigen Masse, deren einige wie ein Tisch grofs waren und fingerdick über einander lagen. Die Masse war feucht und übelriechend, wie fauler Seetang, getrocknet war sie geruchlos, beim Zerreifsen war sie faserig wie Papier. Diese Nachricht, mit noch mehrerem Detail, publicirte der Magister Georg Krüger in Königsberg, welchen eine ungenannte vornehme Person dazu angeregt und mit Zusendung von solchem Papier um seine Meinung gefragt hatte, in seinem Kalender für 1687, also noch im Jahre 1686. Krüger war der Meinung, es sei wirkliches Papier von einem am finnischen Strande der Ostsee verunglückten Schiffe, welches in Ballen eine zeitlang im Seetang gefault habe, daher Farbe und Geruch bekommen und das durch die damaligen Stürme in der Luft weit fortgeführt worden.

Der Doctor Philipp Jacob Hartmann, damals Professor der Medicin in Königsberg und Mitglied der Leopoldinischen Akademie der Naturforscher schrieb 2 Jahr später auf Veranlassung derselben Begebenheit eine

grofse Abhandlung über meteorische Körper und deren Nutzen für die Medicin unter dem Titel: *Exercitatio de generatione mineralium, vegetabilium et animalium in aëre*, welche in den *Ephemeridibus Naturae curiosorum Academiae Leopoldinae Annus VII* 1688 *Appendix* pag. 19 seq. abgedruckt ist. Auch er hatte directe Notizen gesammelt, wonach das Meteor am 1. April 1686 stattgehabt habe und die ganze papierartige Masse in einem zusammenhängenden Stücke niedergefallen sei, welches der Sturm dann zerrissen habe. Diese späteren Nachrichten sind aber offenbar falsch und es läfst sich auch einestheils erkennen, wodurch der Irrthum veranlafst war. An jenem Orte, wo man seit dem Papierfalle im Januar sehr aufmerksam war, war nämlich gegen Ostern desselben Jahres auf einem Felde, wie es gewöhnlich zu geschehen pflegt, ein neues Wunder beobachtet worden. Man fand daselbst Erbsen und Bohnen ähnliche, schwarze, innen weifse Körner, die man für vom Himmel gefallene Saat, Roggen erklärte. Diesen Erbsen-Regen beschrieb wieder Georg Krüger im Kalender für 1688 (also 1687) und fand die Substanz getrocknet trocknen Schwämmen ähnlich. Hartmann hat alle diese Notizen in der angeführten Abhandlung wörtlich mitgetheilt und nur etwas unkritisch gesichtet. In der ursprünglichen Nachricht über den letzteren Meteorfall steht nur, dafs die schwarzen Erbsen, welche man neuerlich für *Sclerotia* hält, die aber vielleicht gewöhnlichere Knollen des *Ranunculus Ficaria* waren, auf dem Acker vorgefunden, nicht aber, dafs irgend jemand sie habe aus der Luft herabfallen sehen. Überdiefs hat nun Hartmann daselbst eine Abbildung des Papiers beigegeben.

Später hat der Dr. Joh. Georg Weygand, Arzt in Goldingen in Curland, dieselbe Begebenheit wieder mit den Worten Krüger's und eigenen Bemerkungen in die Breslauer Sammlungen für Natur und Medicin 1. Suppl. p. 81. 1725, einrücken lassen und den Herausgebern ein kleines Stückchen der Substanz eingesandt. Diese Notiz findet sich auch in Zedler's Universal Lexikon von 1740 unter dem Worte Papierschnee.

Chladni hatte unter seinen vortrefflichen Untersuchungen über die Feuermeteore 1819 einige dieser Nachrichten pag. 368 angeführt und die Substanz zu den weichen Meteoren, jedoch fraglich, gerechnet. Hr. Theodor von Grotthufs, ein bekannter curländischer Chemiker, erinnerte sich beim Lesen dieser Nachricht eines Päckchens mit schwarzem Papier-Inhalt aus der Naturalien-Sammlung seines früh verstorbenen Vaters. Es

hatte die Aufschrift: Papier so 1685 (offenbar ein Schreibfehler) im Raudischen vom Himmel gefallen, und enthielt zwei $1\frac{1}{2}$ Zoll lange und ebenso breite Blättchen, die wie verbranntes Papier aussahen, nur von festerer Substanz waren. Hr. von Grotthufs untersuchte hierauf einen kleinen Theil der Masse chemisch, und fand darin Kieselerde, Eisen, Kalkerde, Kohlenstoff, Talk oder Alaunerde und überdiefs Spuren der 3 damals als die Meteorsteine chrakterisirend angesehenen Bestandtheile, Schwefel, Nickel und Chrom. Er schlofs hieraus auf den sicheren meteorischen Ursprung der vor damals 134 Jahren in Curland gefallenen papierartigen Masse. Diese Nachrichten finden sich mit Wiederholung der Hartmannschen Abbildungen in Schweigger's Journal der Chemie und Physik Band XXVI — 1819 p. 332, und ein Nachtrag, den vom Himmel gefallenen Roggen betreffend, welcher für ein *Sclerotium* des Ackers erklärt wird, in Band XXX, p. 169.

Im Mai 1820 sandte Hr. v. Grotthufs, kurz nachdem er bei einem seiner Bekannten noch etwas mehr von der Substanz aufgefunden hatte, das meiste derselben durch Hrn. H. Rose gelegentlich an Berzelius, damit dieser sein entscheidendes Urtheil über den Nickelgehalt abgeben möge. Berzelius schrieb aber bald an Hrn. v. Grotthufs, dafs er keine Spur von Nickel in der Substanz habe erkennen können. Hierauf hat dann Hr. v. Grotthufs noch einen Theil der Masse von Neuem analysirt und den Mangel des Nickels selbst anerkannt, indem er, der zu geringen zuerst untersuchten Quantität halber, etwas Schwefel-Eisen für Schwefel-Nickel gehalten. Bei diesem erneuerten Versuche weist er die Meinung eines anderen Chemikers, welcher Ähnlichkeit mit dem Verhalten von Oscillatorien-Schlamm fand, defshalb zurück, weil das Papier keinen Ammoniak entwickle. Diese den wichtigsten Bestandtheil des Meteors widerrufende Mittheilung steht sammt dem Brief des Hrn. v. Berzelius in dem Jahrbuche der Chemie und Physik von Schweigger und Meinecke B. III. 1821. p. 221.

Gleichzeitig und ohne diese Notizen benutzen zu können, führt Chladni in Gilbert's Annalen der Physik Bd. 68, p. 347. 1821 die früheren Beobachtungen von Grotthufs an und vergleicht die Substanz, von welcher ihm eine Probe übersendet war, mit den lockern und schwarzen, bei Alais und Valence am 15. März 1806 gefallenen Meteorsteinen, wobei er die gallertige und firnifsartige Masse wieder erwähnt, welche 1796 gefunden und für Überreste von Sternschnuppen gehalten worden war. Chladni

sowohl als Grotthufs sprachen auch von dieser letzteren Masse als einer sicheren Meteormasse, während doch im hiesigen Königlichen Mineralien-Kabinet in Chladni's Sammlung auf dem sie enthaltenden Glas-Büchschen nur steht, dafs sie auf feuchten Lehden (Feldern) gefunden worden, nicht aber, dafs sie als vom Himmel fallend beobachtet sei (1). Später hat noch der verdienstvolle Präsident der Leopoldiner Akademie der Wissenschaften Nees von Esenbeck in dem Anhange über Meteororganismen zu Robert Brown's Aufsatz über den rothen Schnee in der deutschen Ausgabe von R. Brown's botanischen Schriften Bd. I. pag. 644. 1825, dieses curländische Meteorpapier zu den wahrscheinlichen Aërophyten gerechnet und die schlangenartigen Züge der Hartmannschen Abbildung des Papiers mit Lichtenbergschen Figuren verglichen. Der Widerruf des Nickelgehaltes von Grotthufs scheint ihm nicht bekannt geworden zu sein.

Diese papierartige schwarze Masse von Curland, von welcher sich theils in Chladni's Sammlung, theils im Besitz des Hrn. Professor Weifs, mehrere Stücke in Berlin befinden, sind vor Kurzem der Gegenstand meiner Aufmerksamkeit geworden.

Die Veranlassung gab ein Aufsatz des Hrn. Prof. Kersten in Freiberg, welcher für Poggendorff's Annalen bestimmt ist und eine lederartige pflanzliche Substanz chemisch analysirt, die bei Schwarzenberg im Erzgebirge auf einer Wiese vom Hrn. Finanz-Procurator Lindner beobachtet worden war und die allerdings geeignet ist, die Aufmerksamkeit rege zu machen. Diese feine lederartige Masse, welche ich zur Ansicht und Benutzung erhielt, hatte als feuerbeständige Theile der Asche Kieselerde, Mangan und Eisenoxyd gegeben. Der Ursprung und die Bildung derselben war aber durch die fleifsige chemische Analyse nicht klar geworden.

(1) Ich habe auch diese Masse mikroskopisch untersucht, ihr aber keinen Charakter abgewinnen können. Sie ist einem zähen Firnifs gleich und enthält viel vegetabilische Fragmente, die halbfaule Theilchen von Wiesenpflanzen, welche mit eingerafft wurden, sein mögen. In einigen sah ich Spiralgefäfse, Treppengefäfse und die gewöhnlichen Formen dicotylischer Zellenbildung. Mir erschien die ganze Masse wie ein zerflossener, schmierig gewordener und chemisch zersetzter Pilz, vielleicht *Aethalium flavum*, gemengt mit vielerlei zufällig dazu gesellten trocknen Pflanzentheilen. Das in der Jugend einem weifsen Schaume ähnliche, oft auf Vegetabilien schnell aufwuchernde *Aethalium* oder auch die gallertige *Tremella meteorica alba* sind sehr geeignet, für Sternschnuppen zu gelten und von sorgfältiger Beobachtung und Sonderung zeigt die aufbewahrte Substanz nicht eine Spur.

Dergleichen Filz- und Watte-artige Überzüge der Wiesen und austrocknenden Sümpfe und Teiche waren mir als Producte von Conferven schon vielfach bekannt, aber so dicht lederartig hatte ich dergleichen auch noch nicht gesehen. Ich untersuchte daher mit Eifer die Substanz und erkannte darin noch viel Kiesel-Infusorien, auch einige weiche Formen, welche den Kiesel- und Eisen-Gehalt vollständig erläutern und die Wichtigkeit der mikroskopischen Untersuchung aller Substanzen, deren wahre Natur man erkennen will, aufser Zweifel stellen. Die Hauptmasse dieses Handschuhleder-artigen Filzes bildet deutlich *Conferva capillaris* mit *Conf. punctalis* Dillwyn's und einigen seltenen Fäden der *Oscillatoria limosa*.' In dieses dichte Filzgewebe, welches auf der oberen von der Sonne beschienenen Seite seidenartig glänzt, und von Farbe fast weifs ist, unten aber noch die ursprüngliche grüne Farbe hat, fand ich 20 verschiedene Thierchen eingenistet, von denen 16 zu den mit Kieselpanzer versehenen Bacillarien-Infusorien gehören, 3 einen weichen Panzer haben und 1 die weiche *Anguillula fluviatilis* der Sümpfe ist. Die Formen waren namentlich folgende: 1) *Navicula viridis*, 2) *N. gracilis?* 3) *N. phoenicenteron*, 4) *N. fulva?* 5) *N. nodosa*, 6) *N. viridula*, 7) *Fragilaria pectinalis*, 8) *Frag. rhabdosoma*, 9) *Frag. mesodon n. sp.*, 10) *Fragilaria acuta*, 11) *Fragilaria striolata*, 12) *Tabellaria vulgaris*, 13) *Meridion vernale*. 14) *Synedra Ulna*, 15) *Synedra lunaris*, 16) *Euastrum margaritaceum*, 17) *Euastrum crenulatum*, 18) *Trachelomonas volvocina*, 19) *Difflugia Enchelys*, 20) *Anguillula fluviatilis*.

Schon im Jahre 1640 erwähnt ein Rostocker Professor der Botanik, Simon Pauli (*Quadripartitum botanicon Classis IV Art. Ricinus*), dafs ihm aus Norwegen eine dichte und weifse, der englischen feinen Leinwand oder chinesischem Papier ähnliche Masse geschickt worden sei, die dort im vorigen Jahre, also 1639, einige Acker Landes überzogen habe. Sehr auffallend mufs aber die andere ähnliche Erscheinung gewesen sein, welche Kundmann in seinem Werke: Seltenheiten der Kunst und Natur 1736 aus Schlesien berichtet. Der ausgetretene Oderstrom hatte daselbst eine rothe Farbe angenommen und das stinkende Wasser, worin alle Fische und Krebse starben, zog den Menschen Blasen an den Füfsen und den Pferden fielen die Haare am Unterfufse aus, so weit sie häufig im Wasser gingen. In dieser Zeit sah man dann, nachdem das Wasser sich verlaufen hatte, alle Niederungen mit diesen Watte- und Papier-ähnlichen, aber glänzend weifsen

Überzügen bedeckt und das bedrückte Land sandte Proben dieses aufserordentlichen Ereignisses an den Kaiser nach Wien. Von diesen watteähnlichen Überzügen, als Producten stark vegetirender, verfilzter, grüner Conferven, welche dann trocknen und ausbleichen, hatte ich in dem gröfseren, in diesem Sommer erschienenen Buche über Infusorien pag. 119 Meldung gethan, und so lag denn bei Anschauung des neuesten vegetabilischen Leders der Gedanke nahe, die curländische Meteorsubstanz mikroskopisch zu untersuchen, wozu auch Hr. Prof. Weifs mir das Material aus der Königlichen Sammlung freundlich überliefs.

Es finden sich im Königlichen Mineralien-Cabinet mehrere zum Theil sehr kleine Fragmente des schwarzen Papieres aus Chladni's Sammlung, und ein zollgrofses, in Glas gefafstes Stück hatte Grotthufs Herrn Weifs gesandt. Von den Chladnischen Fragmenten habe ich alle einzeln untersucht, das in Glas gefafste aber nicht berührt; was auch nicht mehr nöthig war.

Das Resultat der Untersuchung war mit dem ersten Blick gewonnen. Die papierartige schwarze Masse bestand sogleich deutlich aus gegliederten Conferven und ich erkannte auch die bei uns gewöhnliche *Conferva crispata* als Hauptmasse, zwischen der Spuren einer *Linckia* (*Nostoc*) waren. Es regte mich aber noch an, besonders zu untersuchen, was wohl den Kiesel- und Eisen-Gehalt gegeben haben möge, welchen Hr. v. Grotthufs fand. Ich zerlegte daher sehr kleine Theilchen der Substanz bis in ihre letzten Fäden und da sah ich dann auch alsbald mehrere Kiesel-Infusorien. Eine noch immer specieller nachforschende Untersuchung gab allmälig nicht weniger als 29 verschiedene Arten von Infusorien, die grofsentheils den interessantesten und auffallendsten bekannten Formen angehören, wie sie schon in dem gröfseren Infusorienwerke nun abgebildet vorliegen und überdiefs die Schale einer *Daphnia*. Das Zusammenleben dieser Formen verdient, selbst wenn kein anderes Interesse obwaltete, einige Berücksichtigung. Folgendes ist das Namenverzeichnifs der beobachteten Arten:

*1) *Navicula phoenicenteron?*
*2) *Synedra Ulna.*
*3) *Cocconeïs Pediculus.*
*4) *Tabellaria vulgaris.*
*5) *Gomphonema truncatum.*

*6) *Gomphonema clavatum.*
*7) ——— *acuminatum.*
*8) *Fragilaria rhabdosoma.*
9) *Closterium Trabecula.*
10) *Desmidium Swartzii.*
11) ——— *hexaceros.*
12) ——— *granulosum n. sp.*
13) ——— *glabrum n. sp.*
14) ——— *bifidum.*
15) *Euastrum margaritaceum.*
16) ——— *crenulatum n. sp.*
17) ——— *ansatum.*
18) *Tessararthra moniliformis.*
19) *Arthrodesmus quadricaudatus, forma ecaudis.*
20) *Odontella filiformis.*
21) *Xanthidium furcatum.*
22) ——— *aculeatum.*
23) *Staurastrum paradoxum.*
24) ——— *dilatatum.*
25) *Pentasterias margaritacea.*
26) *Pandorina Morum.*
27) *Peridinium cinctum?*
28) *Ovum Rotatorii.*
29) *Rotifer?*
30) *Daphnia Pulex?*

Diefs Verzeichnifs von Infusorien unterscheidet sich nun von allen bisher vorgetragenen dadurch ganz besonders, dafs es unsichtbare Thiere umfafst, die mit Sicherheit eine, vielleicht grofse, Luftreise gemacht haben und die seit nun 152 Jahren so wohl erhalten aufbewahrt worden sind, dafs nicht blofs die mit Kieselpanzer begabten, sondern selbst viele weichhäutige noch scharf erkennbar sind. Es sind nämlich von den 29 Arten nur 8 mit Kieselpanzer versehen, die welche ich zuerst genannt und mit Sternchen bezeichnet habe, alle übrigen haben einen häutigen Panzer. Ja eins derselben scheint ein nacktes Räderthierchen zu sein und höchst wahrscheinlich ist dabei ein Ei eines Räderthierchens, welches an Form und Gröfse dem

der *Hydatina senta* gleicht. Am auffallendsten ist die wohl erhaltene *Pandorina*, deren Panzer sehr zart ist. Die gewöhnlichen fossilen Infusorien sind Knochen-Reste der Thierchen. Diese Formen aber sind ganze Mumien mit ihrem Fleische.

Ein anderes Interesse enthält diese Formenreihe noch darin, dafs einige jetzt sehr seltene Bacillarien damals sehr häufig gewesen sind. Dahin gehört *Xanthidium furcatum*, die Form, welche der der Feuersteine so überaus ähnlich ist. Eben so sind *Staurastrum dilatatum* und *Pentasterias margaritacea* mir bisher nur zwei bis drei mal vorgekommen, im Meteorpapier aber häufige Arten.

Besonders merkwürdig ist, dafs der weiche, grüne Körper des Thieres der so ausgezeichneten *Pentasterias margaritacea*, von welcher bisher nur leere Schalen bekannt und in dem gröfseren Infusorien-Werke abgebildet waren, nun zuerst als anderthalbhundertjährige Mumie bekannt wird.

Die vorherrschenden Formen sind aufser der Conferve, welche die Hauptmasse bildet, *Fragilaria rhabdosoma* als kieselschaliges Thierchen, sammt den ebenfalls kieselschaligen *Gomphonema*-Arten; Besonders häufig ist von den weichschaligen Bacillarien *Euastrum margaritaceum* und auch *Euastrum crenulatum*, die übrigen Formen sind in der Masse weniger allgemein verbreitet.

Von den 29 Infusorien-Arten gehören 27 der Klasse der Magenthierchen und nur 2 muthmafslich der Klasse der Räderthierchen. Von den 27 Magenthierchen gehört 1 der Familie der Kugelthierchen, *Volvocina*, 1 der Familie der Spindelthierchen, *Closterina*, 24 der Familie der Stabthierchen, *Bacillaria*, und 1 der Familie der Kranzthierchen, *Peridinaea*.

Ein besonderes Interesse haben die Formen jenes Meteorpapieres darin, dafs sie in der grofsen Mehrzahl noch die jetzt lebenden sind. Nur 3 von den deutlich erkennbaren sind noch unbeschrieben, davon aber 2 doch wohl schon früher auch von mir beobachtet, nur nicht als Arten abgesondert, so dafs der Gewinn für die Systematik unerheblich ist, indem sich ungefähr dasselbe bei jeder intensiven Prüfung von ähnlichen Massen aus sehr entlegenen Orten ergiebt.

So wäre denn hiermit die vielbesprochene Meteorsubstanz von Rauden zu ihrer Erklärung gekommen. Sie ist nicht in der Luft erzeugt, son-

dern das offenbare Erzeugnifs eines sumpfigen Erdstriches und es bleibt nur darin ein Zweifel, ob die nächsten curländischen watteartigen Conferven-Filze wie die im Erzgebirge und in Norwegen und Schlesien auf nassen dortigen Niederungen gebildet und durch einen Orkan in die Luft und in den Himmel geführt wurden, aus welchem sie bei Rauden niederfielen, oder ob doch die Substanz aus einer gröfseren Ferne herbeigeführt wurde.

Eine mehrfache Sendung meines Bruders Carl Ehrenberg von Conferven und Infusorien aus Mineral del monte in Mexico zeigt mir, dafs auch in Mittel-Amerika eine grofse Anzahl der mikroskopischen Organismen dieselben Arten sind wie bei uns und gerade die Conferven und diese Bacillarienformen sind sich fast durchaus gleich. Es wäre daher wünschenswerth, dafs die Nebenorganismen jenes curländischen Papieres schärfer ermittelt werden könnten, nämlich die darein verfilzten Baumblätter, Gräser und dergleichen. In der ersten Abbildung Hartmann's sind Blumen und keimende Samen vorgestellt, welche sich in dem filzigen Gewebe gefunden haben, auch sind wohl Moose oder kleine rankende Pflanzen daran befestigt gewesen, eben jene, welche man neuerlich für Lichtenbergsche Figuren der Meteorsubstanz angesprochen hat, was sie der Originalbeschreibung nach durchaus nicht waren. Diese Nebendinge sind es, von welchen man Aufschlufs darüber erhalten könnte, ob der Sturm die Substanz aus der Nähe oder aus grofser Ferne, vielleicht über Meere, dahingetragen hat. In Curland, Memel oder Königsberg, überhaupt in Ostpreufsen, aber auch in Breslau, finden sich vielleicht in alten Sammlungen noch gröfsere Überreste dieses Meteorpapieres, welche demnach hierauf zu untersuchen wären. Ist es erlaubt, aus den schon vorliegenden Erscheinungen, besonders auch aus der in der Substanz liegenden *Daphnia Pulex?* einen Schlufs zu ziehen, so würde ich die aus der Luft gefallene Masse für eine europäische, ostpreussische oder curländische halten.

Nachtrag.

Durch die Güte und Liberalität des Herrn v. Berzelius erhielt ich nachträglich auch diejenigen Proben der Raudenschen Meteorsubstanz, welche Herr v. Grotthufs an denselben zur chemischen Analyse gesendet hatte, wovon aber nur ein kleiner Theil verbraucht worden war und sie befanden sich noch in demselben von Herrn v. Grotthufs beschriebenen Päckchen. Erkennbare kleine Sämereien, oder Pflanzenblätter sind auch in diesen Fragmenten nicht enthalten, dagegen ist es ebenfalls dieselbe Conferve sammt denselben Infusorien-Arten, welche diese, wie die früher untersuchte Masse zusammensetzen, deren schwarze Farbe, der wohlerhaltenen weichen Formen halber, kein Verkohlen durch Hitze, wohl aber eine angehende Fäulnifs oder Zersetzung hervorgebracht haben kann.

Überdiefs sandte Hr. v. Berzelius ein Stück einer dem chinesischen Seidenpapiere ähnlichen, gelblichen Substanz, welche sich am ausgetrockneten Rande eines Sees in Schweden gebildet hatte. Es ist nicht dabei bemerkt, ob diese Substanz sich neuerlich erst erzeugt hat, oder ob sie ebenfalls aus einer alten Sammlung stammt. Im letzteren Falle könnte sie die 1640 von Simon Pauli erwähnte norwegische Masse selbst sein. Jedenfalls ist jene Masse mit der jetzt aus Stockholm übersandten, den Nachrichten nach so übereinstimmend gewesen, dafs kaum ein Zweifel bleibt, dafs nicht dieselben mikroskopischen Resultate für beide gelten werden. Diese dem chinesischen dünnen Papiere ähnliche Masse besteht ebenfalls vorherrschend aus einer Conferve des süfsen Wassers, aber wieder einer andern Art, die einen geringeren Seidenglanz hat, nämlich aus *Oedogonium vesicatum* Link (*Conferva vesicata* Agardh) und zeichnet sich durch Einmischung sehr vielen Blüthenstaubes von Fichten aus. Hier und da liegen auch zwischen den Fäden der Conferve Kiesel-Infusorien, namentlich *Navicula fulva* und *Fragilaria rhabdosoma*. Beide Seiten dieser Substanz haben gleiche Farbe.

Erklärung der Kupfertafeln.

Tafel I.

Darstellung des im Jahre 1686 gesammelten und 1819 von Herrn v. Grotthufs chemisch analysirten Meteorpapieres von Rauden und dessen mikroskopischer Analyse. Vergröfserung 300 mal im Durchmesser.

Fig. *A* sind 3 zwischen 2 kleine Glimmertafeln eingeschlossene Stücke, der von Grotthufs gesandten Substanz in natürlicher Gröfse, Form und Farbe, allerdings einer Papierkohle ganz ähnlich, aber doch steifer, hier und da Risse zeigend.

Fig. *B* ist ein sehr kleines Fragment derselben Substanz in Wasser aufgeweicht und 300 mal im Durchmesser vergröfsert. Es zeigt sich als ein dicht verfilztes Gewebe von der hier und da verästeten *Conferva crispata*, in welchem zerstreut die Infusorien liegen. In der Mitte sind Spuren eines *Nostoc* oder einer *Linckia*. In den Röhren der Conferve ist die Sporenmasse schwarz gefärbt, aber noch körnig und noch mit grünlichem Schimmer. So dafs die schwarze Farbe der Masse durch angehende Fäulnifs der Confervensporen bedingt ist, während die Schläuche farblos geblieben.

Fig. 1-30 sind die verschiedenen, beim sorgfältigen Auseinanderziehen des Confervengewebes unter Wasser nach und nach aufgefundenen mikroskopischen Thierorganismen, welche als Schalen oder Mumien so dazwischen liegen, wie es in Fig. *B* gezeichnet ist. Die meisten derselben haben einen schwärzlichen, grünlichen oder gelblichen Kern, dieser ist der nach 152 Jahren noch sichtbare Eierstock und die noch erhaltene natürliche grüne oder gelbliche Farbe des Eierstockes der kleinen Thier-Mumien und ihrer wahrscheinlichen Eikörnchen.

Fig. 1. *Navicula Phoenicenteron.* Gröfse $\frac{1}{40}$ pariser Linie, mit den noch sichtbaren 2 Eier-Platten.

Fig. 2. *Synedra Ulna,* leere Schale. Gröfse bis $\frac{1}{24}'''$.

Fig. 3. *Cocconeïs Pediculus,* leere Schale. Gröfse $\frac{1}{192}'''$.

Fig. 4. *Tabellaria vulgaris* = *Bacillaria tabellaris.* Länge der Einzelstäbchen $\frac{1}{90}'''$. α sind 5 bandartig vereinte Stäbchen des Bacillarienstocks von der Rücken- oder Bauchfläche; β Seitenansicht eines Einzelstäbchens.

Fig. 5. *Gomphonema truncatum,* α Seitenansicht, β Rückenansicht. Länge $\frac{1}{120}'''$.

Fig. 6. *Gomphonema clavatum,* α Seitenansicht, β Rückenansicht. Länge $\frac{1}{120}'''$-$\frac{1}{96}'''$.

Fig. 7. *Gomphonema acuminatum,* α Seitenansicht, β halbgewendet. γ Rückenansicht eines in der Selbsttheilung begriffnen Stäbchens. Ein Exemplar dieser Art liegt auch in Fig. *B.* Länge bis $\frac{1}{72}'''$.

Fig. 8. *Fragilaria rhabdosoma,* 3 bandartige Familienvereine von 6 und 4 Stäbchen, sämmtlich von der Rückenseite. α $\frac{1}{90}'''$ lang, β $\frac{1}{192}'''$, γ $\frac{1}{72}'''$ lang. Eine Familienkette von 15 Stäbchen und eine von 5 Stäbchen liegen überdiefs in Fig. *B.*

Fig. 9. *Closterium Trabecula*, Länge bis $\frac{1}{10}'''$. Es fanden sich immer nur die Hälften dieser Form gesondert, doch deren viele.

Fig. 10. *Desmidium Swartzii*, α Rückenansicht einer Familienkette von 8 Täfelchen (Einzelthieren), β Seitenansicht. Gröfse der Einzelformen $\frac{1}{96}'''$.

Fig. 11. *Desmidium hexaceros*, Doppelthierchen, α kurzhörnige Form, β langhörnige Form, Seitenansichten. Länge bis $\frac{1}{72}'''$.

Fig. 12. *Desmidium granulosum n. sp.* α Einzelform mit gewölbten Seiten, β Doppelform, verschoben, mit flachen Seiten, beides Seitenansichten. Länge bis $\frac{1}{72}'''$.

Fig. 13. *Desmidium glabrum*, Seitenansicht, Doppelthierchen, etwas verschoben. Länge $\frac{1}{96}'''$.

Fig. 14. *Desmidium bifidum*, Doppelthierchen, Seitenansicht, etwas verschoben. Länge bis $\frac{1}{72}'''$.

Fig. 15. *Euastrum margaritaceum*, Seitenansicht. Gröfste Breite (scheinbare Länge) $\frac{1}{72}'''$ bis $\frac{1}{48}'''$. Ein anderes Exemplar ist in Fig. *B* dargestellt.

Fig. 16. *Euastrum crenulatum n. sp.* α gröfseres Exemplar $\frac{1}{96}'''$ breit, mit jederseits 8 Randzähnen, β kleineres Exemplar $\frac{1}{192}'''$ breit mit jederseits mehr als 8 Randzähnen, γ mit ungleichen Hälften während der Reproduction, nach der Selbsttheilung $\frac{1}{172}'''$ grofs,

Fig. 17. *Euastrum ansatum*, $\frac{1}{48}'''$ grofs.

Fig. 18. *Tessararthra moniliformis*, α $\frac{1}{72}'''$, β $\frac{1}{160}'''$ grofs.

Fig. 19. *Arthrodesmus quadricaudatus forma ecaudis*, $\frac{1}{192}'''$ grofs.

Fig. 20. *Odontella filiformis*, Familienverein von 5 Thierchen, Länge der Einzelthierchen $\frac{1}{192}'''$.

Fig. 21. *Xanthidium furcatum*, α Einzelform, β, γ Doppelformen durch Selbsttheilung. Gröfse $\frac{1}{48}'''$.

Fig. 22. *Xanthidium aculeatum*, α gewöhnliche Form $\frac{1}{48}'''$ grofs, β Abänderung, Doppelthierchen $\frac{1}{72}'''$ grofs (*X. quadricorne*).

Fig. 23. *Staurastrum paradoxum*, $\frac{1}{72}'''$ grofs.

Fig. 24. *Staurastrum dilatatum*, Seitenansicht $\frac{1}{96}'''$ grofs.

Fig. 25. *Pentasterias margaritacea*, α einfaches Täfelchen, β Doppelform, etwas verschoben. beides Seitenansichten, Gröfse $\frac{1}{96}'''$.

Fig. 26. *Pandorina Morum*. Gröfse $\frac{1}{72}'''$.

Fig. 27. *Peridinium cinctum*, α Bauchfläche, β Rückenfläche. Gröfse $\frac{1}{48}'''$.

Fig. 28. Ei eines Räderthieres, vielleicht der *Hydatina senta*. Gröfse $\frac{1}{40}'''$.

Fig. 29. Vertrockneter *Rotifer vulgaris?* oder *Philodina?* mit hervorstehendem Räderwerke. Gröfse $\frac{1}{48}'''$.

Fig. 30. Schale einer *Daphnia*. Gröfse $\frac{1}{12}$ bis $\frac{1}{8}'''$.

Tafel II.

Vergleichende Darstellung neuerer terestrischer papierartiger Gebilde und deren mikroskopische Analyse. Vergröfserung ebenfalls 300 mal im Durchmesser.

Gruppe I.

Abbildung des von Hrn. Prof. Kersten in Freiberg 1838 chemisch analysirten feinen Handschuhleder-artigen Gebildes auf den Wiesen bei Schwarzenberg in Sachsen.

Fig. *A* ein Fragment der Substanz in natürlicher Gröfse und Farbe, mit umgebogener Ecke, um die Unterseite zu zeigen, auf schwarzem Grunde dargestellt.

Fig. *B* ein sehr kleines Stückchen derselben, von der weifsen, seidenartig glänzenden, oberen (der Sonne zugekehrt gewesenen) Seite, in Wasser aufgeweicht, in seinen feinsten Theilen behutsam auseinander geschoben und 300 mal vergröfsert.

α *Conferva capillaris* Dillwyne im weniger eingefallenen Zustande mit ganz ausgebleichter, grüner Farbe des körnigen Inhalts ohne Verlust desselben.

β dieselbe mit abwechselnd zusammengefallenen Gliederungen, daher perlschnurartig.

γ dieselbe mit vielen noch körnig erfüllten Gliedern, die daher nicht eingefallen sind.

δ *Conferva punctalis* Dillw. ausgebleicht, aber innen noch körnig.

ε ζ dazwischen liegende kieselschalige Infusorien.

Fig. *C* ein sehr kleines Stückchen derselben Substanz, von der grünen unteren, von der Sonne abgewendet gewesenen Seite, ebenso behandelt wie Fig. *B*.

α *Conferva punctalis* in ihrer natürlichen Form und Farbe.

β dieselbe mit etwas mehr geschwollenen Gliederungen.

γ *Conferva punctalis* in der natürlichen Form und Farbe.

δ *Oscillatoria limosa?* in natürlicher Gestalt.

ε ζ η ϑ verschiedene dazwischen liegende Kieselpanzer von Infusorien.

Fig. 1-20 sind die verschiedenen beim Auseinanderziehen und feinsten Zerlegen des Confervengewebes unter Wasser nach und nach aufgefundenen mikroskopischen Thierorganismen, deren Schalen oder Mumien so dazwischen liegen, wie es in Fig. *B* und *C* angedeutet ist. Die meisten derselben erschienen als leere Schalen, doch waren auch mehrere deutlich noch mit grünen oder gelblichen Thierkörpern erfüllt.

Fig. 1. *Navicula viridis*, Gröfse $\frac{1}{36}$ bis $\frac{1}{48}'''$. Leere Schale.

Fig. 2. *Navicula gracilis?* Gröfse $\frac{1}{96}'''$. Leere Schale.

Fig. 3. *Navicula Phoenicenteron*, Gröfse $\frac{1}{40}'''$. Leere Schale.

Fig. 4. *Navicula fulva*, Gröfse $\frac{1}{60}'''$. Leere Schale.

Fig. 5. *Navicula nodosa*, Gröfse $\frac{1}{60}'''$. Leere Schale.

Fig. 6. *Navicula viridula*, Gröfse $\frac{1}{72}'''$. Mit noch erhaltenem Thierleibe. Junges Einzelthierchen.

Fig. 7. *Fragilaria pectinalis*, α Seitenansicht eines Einzelstäbchens, β Rücken- oder Bauchansicht eines bandartigen Familienvereines aus 5 Stäbchen durch unvollkommene Selbsttheilung, Gröfse $\frac{1}{72}'''$. γ Seitenansicht. δ Rückenansicht, Gröfse $\frac{1}{96}'''$.

Fig. 8. *Fragilaria rhabdosoma*, α Familie von 5 Stäbchen $\frac{1}{48}'''$ grofs. β Familie von 10 Stäbchen, beides Rückenansichten. Länge der Einzelthierchen $\frac{1}{72}'''$.

Fig. 9. *Fragilaria mesodon n. sp.* α Familie von 5 Stäbchen, Rückenansicht, Länge $\frac{1}{92}'''$. β Einzelthierchen, von der Seite gesehen. γ Gröfseres Einzelthierchen, $\frac{1}{96}'''$ lang. δ Doppelthierchen von der Rückenfläche.

Fig. 10. *Fragilaria acuta.* α Seitenansicht. β Rückenansicht einer Kette von 4 Stäbchen. Gröfse $\frac{1}{48}'''$.

Fig. 11. *Fragilaria striolata*, Kette von 4 Stäbchen, Rückenfläche.

Fig. 12. *Tabellaria vulgaris* = *Bacillaria tabellaris.* α Rückenfläche einer Kette von 6 Stäbchen. β Seitenansicht. Länge der Einzelstäbchen $\frac{1}{96}'''$.

Fig. 13. *Meridion vernale*, α β Seitenansichten, γ Rückenfläche eines Doppelthierchens, Gröfse $\frac{1}{72}'''$.

Fig. 14. *Synedra Ulna*, α $\frac{1}{20}'''$ lang, Rückenfläche, β $\frac{1}{36}'''$ lang, ebenso.

Fig. 15. *Synedra lunaris*, Seitenansicht, $\frac{1}{60}'''$ lang. Alle diese 9 letzten Formen sind leere Schalen.

Fig. 16. *Euastrum margaritaceum*, Rückenansicht, $\frac{1}{60}'''$ grofs (Breiten-Durchmesser).

Fig. 17. *Euastrum crenulatum*, $\frac{1}{96}'''$ grofs.

Fig. 18. *Trachelomonas volvocina*, $\frac{1}{96}'''$ grofs. Diese letzten 3 Formen haben den innern weichen Thierkörper noch, aber mifsgestaltet.

Fig. 19. *Diffluvia Enchelys*, Gröfse $\frac{1}{72}'''$. Leere Schale.

Fig. 20. *Anguillula fluviatilis*, jung, $\frac{1}{24}'''$ lang.

Gruppe II.

Abbildung der schwedischen, dem dünnen chinesischen Papiere ähnlichen Substanz, welche Herr v. Berzelius gesandt hat.

Fig. 2. *a.* ein Fragment der Substanz in natürlicher Gröfse und Farbe auf schwarzem Grunde dargestellt, mit einer umgebogenen Ecke.

Fig. 2. *b.* ist ein sehr kleiner Theil davon in Wasser aufgeweicht, sorgfältig auseinander gezogen und 300 mal diametral vergröfsert.

α *Oedogonium vesicatum* Link = *Conferva vesicata* Agardh als Hauptmasse. Der körnige Inhalt der Glieder ist ganz ausgebleicht, aber der Masse nach noch kenntlich. Die angeschwollenen Glieder sind noch etwas bräunlich gefärbt.

β Fichtenblüthenstaub, Pollen, in verschiedenen Lagen und Gröfsen.

γ δ dazwischen liegende Kieselschalen von Infusorien: *Fragilaria rhabdosoma* und *Navicula fulva*.

METEORPAPIER

vom Jahre 1686 aus Curland.

152 Jahre alte Infusorien

gez. v. Ehrenberg *gest. v. C. E. Weber*

Papierartige terrestrische Gebilde.

I. aus Freiberg in Sachsen II. aus Schweden.

Über

die Bildung der Kreidefelsen und des Kreidemergels durch unsichtbare Organismen.

Von

H^rn. EHRENBERG.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 20. December 1838.]

Die mikroskopische Analyse anorganischer Stoffe, welche ich 1836 der Akademie vorlegte, hat sowohl anderen, welche denselben Weg betraten, als mir selbst mannichfache, für das Verständnifs räthselhafter Naturerscheinungen ersprieſsliche Resultate geliefert und scheint noch reich an Ausbeute zu werden. Dennoch haben die weiter fortgesetzten Untersuchungen gelehrt, dafs nicht die einfache Beobachtung allein das ganze Feld dieser wissenschaftlichen Richtung erschliefsen werde, sondern, dafs besonders glückliche Combinationen und Bestrebungen nach eigenthümlichen, für die speciellen Forschungen zweckmäfsig abgeänderten Untersuchungsmethoden die ganze Fruchtbarkeit derselben erst anschaulich machen werden.

Ein solches, durch eine neue Beobachtungsmethode gewonnenes, in seiner Ausdehnung fast unerwartetes Resultat möge der Gegenstand dieses Vortrages sein.

Man hat schon längst gewufst, dafs aller Kalkstein Thierreste in sehr grofser Zahl enthält, auch war es längst bekannt, dafs die kleinen vielzelligen, muschelartigen Körperchen, welche zum Theil zollgrofsen, runden Münzen gleichen, daher Nummuliten genannt wurden, fast ohne alle fremde Beimischung ganze kalkige Felsmassen bilden, andere ähnliche Körperchen sind klein und linsenförmig und schon Strabo glaubte (Lib. XVII.), dafs letztere, die er in den zerfallenden Steinen der ägyptischen Pyramiden sah, die versteinerten Überreste der für die zahllosen Arbeiter zusammengehäuften Linsen wären, ein Gedanke, welcher uns leicht kindisch und absurd erscheint, aber durch die in Ägypten bergehoch aufgespeicherten Getreide-

und Gemüse-Vorräthe aller Art dort näher steht als bei uns. Auch erwähnt Strabo, dafs bei Amasia in Cappadocien, seiner Vaterstadt, ein aus ähnlichen linsenförmigen Steinen gebildeter Hügel sei.

Ich erörtere hier nicht die bekannten wunderlichen Meinungen früherer Schriftsteller über die spielenden plastischen Naturkräfte, welche bald den Sand und Staub, bald den Schleim in Pflanzen- und Thier-artige, bald vollkommene bald unvollkommene, selbst in autochthonische Menschen-Formen heranbilde, noch die über das Verstreuen der Conchylien des Meeres in den Bergen durch die Affen im Süden, oder die Pilgrimme im Norden, und ich erwähne obenhin nur, wie Woodwaard die Sündfluth und Buffon den früheren allgemein höheren Wasserstand auf der Erdoberfläche zur Erklärung der Muschel- und Corallenberge benutzten. Unbedenklich folgt man in unserer Zeit dem Lichte der neueren Geognosten, wonach der Meeresboden gar leicht durch innere Kräfte zu beliebiger Höhe lokal emporgehoben werden konnte und vor den Augen unserer Zeitgenossen gehoben worden ist.

Ist aber der Meeresboden erfüllt mit den kalkigen Schalen abgestorbener Muscheln und Corallen, so erklären sich auch leicht die lokalen gröfseren Anhäufungen derselben sowohl in Buchten und Untiefen des Meeres, als in Ebenen und auf den gehobenen Bergen der Mitte des Festlandes, und Reaumur's von den französischen Akademikern 1720 (*Mémoires* 1720 p. 1.) mit Recht noch bewunderte Beobachtung, wonach sich in Touraine in Frankreich, 36 Stunden vom Meere entfernt, eine Masse von reinen Muschelschalen ohne allen anderen Zusatz fand, die über 130 Millionen Cubiktoisen umfafste und in 9 Quadratmeilen Ausdehnung als Mergel auf die Felder vertheilt ward, ist später zu einer fast über alle Länder der Erde verbreiteten Erscheinung geworden, ja man hat schon vor fast 100 Jahren die kalkschaligen Thiere für die Bildner aller Kalkfelsen der Erde gehalten.

Linné, welcher am 8. Juni 1745 diese Meinung, dafs aller Kalk von Thieren komme, zuerst aussprach, hatte dafür folgende ziemlich schwache Gründe. Er sagt in der Abhandlung *de Coralliis balticis* (*Amoenitates academicae* Vol. I. p. 85 *in adnotat.*) (1): „Auf meiner Reise durch Gothland

(1) *In itinere gothlandico p.* 191 *vidi Sabulum et Argillam Coralliis ad littus ejectis adhaerere sicque coagulari et in calcem verti. Ex Argilla oritur Calx, sed quaenam sit caussa*

sah ich an den am Strande liegenden Corallen Sand und Thon hängen, dieses sich verbinden und in Kalk verwandeln. Der Kalk entsteht aus dem Thon, was aber die Verwandlung des Kalkes in Thon bewirkt, bleibt dunkel. Jedermann weifs, dafs Kalk den Thon und Sand in sein eigenes Wesen umwandelt. Auch selbst Schiefer sah ich vom angrenzenden Kalkstein in Kalk umgeändert (s. die westgothländische Reise p. 81). Dafs der Kalk durch Zoophyten gebildet werde, leuchtet aus den Muschel- und Schnekken-Schalen und den ähnlichen Körpern ein, welche von gleicher Natur wie die Corallen sind. Selten sieht man Kalkberge, ohne dafs sie von zahllosen Versteinerungen erfüllt sind, meist von Corallen oder Schalthieren. Daher vermuthe ich, dafs die Corallen und Schalthiere sich nicht aus dem Kalk als ihrem Erzeuger gebildet haben, sondern dafs sie selbst zeugend den Kalk erschaffen haben."

Im Jahre 1748 wiederholte Linné diese Ansicht in der 6ten Ausgabe seines *Systema naturae* pag. 219 (1): „Es entstehen also nicht die Versteinerungen durch den Kalk, sondern der Kalk durch die Versteinerungen; mithin entstehen die Steine durch die Thiere, nicht umgekehrt. Die Felsen sind folglich nicht ursprünglich, sondern secundäres Gebilde." Aus diesen vielfach unrichtigen und wenig geordneten Gründen und Schlüssen entnahm Linné den später von ihm oft wiederholten Satz: „Aller Kalk komme von Würmern."

Auch Buffon ging 1749 in die gleiche Ansicht über. Nachdem er pag. 150 des ersten Bandes (der Übersetzung) seiner *Histoire naturelle* verschiedene Beobachtungen grofser Massen von Versteinerungen angeführt hat, sagt er: „Man findet, wie jetzt gesagt worden, ganze Hügel und Berge von Muscheln. — Doch ich bleibe hierbei noch nicht stehen, ich behaupte,

---

ut in calcem transeat argilla obscurum est. Calcem mutare argillam et Sabulum in suam naturam nulli non notum est. Imo et schistum ab adjacente calcario lapide in calcem mutari vidi in Itin. Westgoth. p. 81. *Calcem ab animalibus Zoophytis creari patet ex testis Cochlearum, Concharum et similium, quae ejusdem naturae cum Coralliis sunt. Raro montes calcarei observantur quin infinitis scatent petrificatis, quae petrificata plerumque corallia vel ostracodermata sunt. Hinc mihi suspicio est, quod corallia et ostracodermata non a calce ut patre genita sint, sed ut patres calcem generarint.*

(1) *Sic Petrificata non a calce, sed calx a Petrificatis; sic Lapides ab animalibus, nec vice versa. Sic rupes saxei non primaevi, sed temporis filiae.*

dafs die Muscheln das Hülfsmittel sind, dessen sich die Natur zur Bildung der meisten Steine bedient. Ich behaupte, dafs die Kreide, der Mergel und der Kalkstein aus dem feinsten abgeriebenen Staube von Muscheln bestehen." Eine Behauptung, die nicht hinlänglich scharf erwiesen war und sich nicht bestätigt.

Von einer anderen Seite her kamen, vor ebenfalls 100 Jahren schon, neue Materialien, welche Linné's und Buffon's Ansicht vorbereiteten und unterstützen halfen. Janus Plancus, eigentlich Bianchi genannt, ein Arzt in Rimini, ward 1730 auf sehr kleine, dem blofsen Auge kaum sichtbare Schalen von Thierchen im Meeressande der Küste bei Rimini aufmerksam, die daselbst in solcher Menge vorhanden waren, dafs er in 6 Unzen Sand 6700 Ammonshörnchen, wie er sie nannte, zählen konnte. Schon im folgenden Jahre 1731 fand Beccari, Arzt und Professor der Physik in Bologna, ähnliche, nur an der Oberfläche etwas rauhere, mehr verwitterte, dem blofsen Auge durch ihre Kleinheit sich fast entziehende Schalen von Ammonshörnchen als wesentliche Bestandtheile des Sandes bei Bologna, mitten im Festlande des unteren Italiens und ebenfalls in solcher Menge, dafs er in 2 Unzen Sand 1500 zählte, deren gröfste $\frac{3}{4}$ pariser Linien im Durchmesser hatten und von denen etwa 100 einen Gran wogen. Beccari war der Meinung, dafs wohl zur Zeit der Sündfluth diese Meeresorganismen auf dem Festlande angehäuft worden wären und bemerkt ausdrücklich, dafs fast alle Hügel, besonders im Süden von Bologna, aus solchem Sande beständen. *Acta Bononiensia* Vol. I. p. 62. Diese Beobachtungen wurden früher bekannt als die von Bianchi, welcher dieselben offenbar hervorgerufen hatte, die seinigen aber erst 1739 in seinem bekannten Buche: *Janus Plancus de Conchis minus notis* zur gröfseren Öffentlichkeit brachte.

Hierauf bemühten sich die Conchyliologen die einzelnen Arten dieser fast unsichtbar kleinen Ammonshörnchen schärfer zu bezeichnen, zu sondern und zu benennen. So wurden im vorigen Jahrhundert von Gualtieri, Ledermüller, Lister, Martini, Linné, Schröter, Spengler, Chemnitz, O. F. Müller, Batsch, O. Fabricius, Gmelin u. a. in den Conchylien-Schriften immerfort einzelne neue Arten verzeichnet und Linné führte diese kleinen Körperchen unter den Gattungen *Nautilus* und *Serpula* bei den Schalthieren in das allgemeinere Natursystem ein.

Das umfassendste Verzeichnifs der Formen und dieser Verhältnisse gab 1789 der Professor der Mathematik und Camaldenser Abt Ambrosius Soldani in Siena. Er verfolgte die kaum sichtbaren Kalkthierchen des sandigen Meeresufers und der verschiedenen andern Sandablagerungen Italiens mit unermüdlichem Fleifse und entdeckte deren selbst in den festen steinigen Geschieben des Strandes. Sein grofses seltenes Werk in 4 Folio-Bänden (*Testaceographia s. Zoophytographia parva et microscopica*) bildet eine sehr grofse Menge der mikroskopischen Organismen des Sandes und der Geröllsteine auf 232 Tafeln ab. Es sind meist Kalkthierchen, doch kannte er, obwohl unklar, auch schon einige Kieselschalenthierchen. In $\frac{1}{5}$ Unze Sand von Rimini, den Felix Fontana ihm 1788 zusandte, zählte er einen Gehalt von 300 solchen Körperchen, die er *Nautilos* und *Hammonias* nennt, wonach denn 9000 auf 6 Unzen kamen. Diesen Sand nennt er den reichsten von allen die ihm vorgekommen, er sagt Vol. I. p. XXVII: *persenseram illud sedimentum prae caeteris omnibus per me hucusque expensis summa esse conchyliorum ubertate refertum.* Soldani hat alle verschiedenen Formen die er fand, sammt allen Fragmenten oberflächlich abbilden lassen, aber das Physiologische in den Formen nicht scharf beachtet, daher seine Darstellungen eine ungeordnete, übersichtslose Formenmasse bilden, welche oft ein und dasselbe Thierchen ganz und dann wieder in seinen Fragmenten unerkannt und unkenntlich vielfach wiederholt.

Der englische Naturforscher Boys und der Buchhändler Walker haben dann in England die Thierchen des Meeressandes von der dortigen Küste bei Sandwich, unweit Dover, ganz kurz beschrieben und abgebildet, aber wohl erst gegen 1800 bekannt gemacht (1). Nach ihnen gaben 1803 Leopold von Fichtel, ein Wiener Naturforscher und Carl von Moll, ein Münchener Akademiker, wichtige und reiche Beiträge mit den damals besten und jetzt noch sich auszeichnenden Abbildungen unter dem Titel: *Testacea microscopica aliaque minuta ex generibus Argonauta et Nautilus,* lateinisch und deutsch. Seit 1804 beschäftigte sich Lamarck mit der systematischen

(1) In dem Buche *Testacea minuta or Collection of minute and rare schells* ohne Jahreszahl ist nachträglich die Zahl 1784 angeklebt, allein vor 1800 finde ich es nicht, auch nicht von Gmelin, citirt. Zuerst erwähnt es Adams in den *Philos. Transact.* Vol. V. 1800. Es scheint so spät in den Buchhandel gekommen zu sein.

Stellung und Beschreibung einiger solcher Formen aus den Tertiär-Gebilden über der Kreide bei Paris in den *Annales du Museum* Vol. V. und VIII., was Denys de Montfort 1808 angeregt zu haben scheint, das ihm zugängliche Material in einer ganz unphysiologischen Systematik zu zerspalten und mit vielen generischen, oft sprachwidrigen Namen zu belegen (1). Parkinson's *Organic Remains* gaben 1811 einige neue Beobachtungen und brauchbare Abbildungen. Seit 1822 bis 1825 hat Férussac im *Dictionnaire classique d'histoire natur.* die dahin gehörigen Artikel specieller bearbeitet. Flemming beschrieb 1823 einige Arten der englischen Küste wieder unter dem generischen Namen *Vermiculum*. Seit 1824 hat sich Herr v. Blainville der Systematik dieser Formen angenommen und besonders Montfort's Namen zu ordnen und zu sichten versucht, wobei er die reiche Sammlung von Defrance und dessen Beobachtungen benutzte. *Dictionnaire d'hist. natur. Art. Mollusques* 1824 und *Malacologie* 1825. Gleichzeitig 1824 gab Deshayes sehr saubere Abbildungen im 2ten Bande seiner *Description des coquilles fossiles des environs de Paris*, bisher ohne Text und ohne Namen und derselbe bearbeitete auch an Férussac's Stelle diese Artikel für das *Dictionn. classique d'histoire naturelle* seit 1826 bis 1830.

Seit 1826 ist durch die Thätigkeit von Alcide d'Orbigny ein neues grofses Interesse für diese sandbildenden Formen erweckt worden, indem derselbe sehr viele neue und viele der älteren Arten umsichtiger selbst beobachtet, auch das ganze Material schärfer im Einzelnen umgrenzt und eine bessere und leichtere Übersicht zu Stande gebracht hatte. Aus dem Meeressande von Frankreich, Italien, England, Isle de France, den Sandwich-Inseln, den Maluinen- und Marianen-Inseln u. s. w. hat er 600 bis 700 Arten zusammengestellt, davon aber nur erst 425 namhaft gemacht. Die ganze Masse dieser mikroskopischen Thierchen, welche er den Mollusken und Cephalopoden von Neuem entschieden anreiht, stellt er nur in eine besondere Ordnung als *Foraminifères* und theilt sie in 5 Familien, je nach der spiralförmigen oder andersartigen Gruppirung der Zellen, die Familien aber in 52 *Genera*. Die verschiedene Form und Stellung von Öffnungen der kleinen Schalen und äufsere Formenverhältnisse sind zu Gattungscharakteren verwendet. Deshayes hat später im *Dictionn. classique* vielfach critische

(1) *Conchyliologie systematique.* Tome I. Paris 1808.

Bemerkungen darüber gemacht. Gleichzeitig entdeckten Pusch dergleichen einzelne Formen in der Kreide der Bukowina und Nilsson in der Kreide von Schonen.

Georg von Cuvier, welcher d'Orbigny's von Férussac der Pariser Akademie der Wissenschaften sehr empfohlene und allerdings von grofsem Fleifse zeugende Ansichten in seinem Systeme des Thierreichs (*Regne animal*) aufgenommen hat, sagt daselbst 1830, indem auch er diese Körper den Conchylien anreiht, bei Gelegenheit der Nummuliten: *C'est un des fossiles les plus répandus et qui forme presque à lui seul des chaînes entières de collines calcaires et des bancs immenses de pierre a batir.* Auch Deshayes sagt 1831 in seinem Buche *Description de coquilles caracteristiques des terrains*, es gebe in den meisten Steinen, woraus Paris gebaut sei, so viel *Miliolas*, als Sandkörner darin sichtbar wären, und man könne ohne zu übertreiben sagen, Paris sei aus *Miliola* gebaut (p. 253).

Durch Dujardin's (1) neuere Beobachtung einiger lebenden Thierchen, die er *Miliola* und *Gromia* nennt, sind die Ansichten über die systematische Stellung dieser merkwürdigen Thierformen nicht beruhigt worden, sondern in noch gröfsere Schwankung gerathen. Früher waren es die Nummuliten, welche man bald für Sepien-Knochen, bald für Deckel von Ammoniten, bald für Porpiten-Steine hielt. Jetzt sind von Dujardin die mikroskopischen sogenannten Cephalopoden plötzlich für Infusorien erklärt worden, obschon das *Gromia* genannte Thierchen eine wahre *Difflugia*, ein wirkliches *Infusorium*, zu sein scheint, während die formverwandte *Miliola* im inneren Wesen wohl schwerlich sich nah an jene anschliefsen kann. Richtig ist die Beobachtung Blainville's und Dujardin's, dafs die Schalen der kleinsten Polythalamien äufserliche Hüllen sind und daher unrichtig die von Montfort und d'Orbigny ebenfalls als eigne Beobachtung ausgesprochene Meinung, dafs es innere Knochen wären. Diese Widersprüche der Beobachter haben denn auch zuletzt Férussac in seinem grofsen Werke *Histoire naturelle des Mollusques* 1834 (1835!) p. 86 bewogen, die *Foraminifères*, welche er anfangs mit abzuhandeln beabsichtigte, gar nicht in die Classe der Mollusken aufzunehmen, wie denn auch schon Andere der-

(1) *Annales des sciences naturelles, seconde série* T. IV. p. 343. 1835.

gleichen Bedenken geäufsert hatten, ohne aber eine richtigere Stellung derselben anzuzeigen.

Diefs sei keine vollständige Geschichte, sondern eine Vergegenwärtigung der hauptsächlichsten bisherigen Beobachtungen, welche eine Basis für die Erkenntnifs von überaus kleinen Organismen geben, die oft sogar die Cämentmasse jener gröfseren, früher bekannten, so auffallenden Muschellagen, auch selbstständig ganze Felsmassen bilden und den Einflufs organischer Thätigkeit auf das Feste der Erde, so weit es den Kalk betrifft, viel tiefer begründen, als es Linné und Buffon kannten, denen doch schon jene Muscheln und Corallenthiere hinreichend erschienen, allen Kalk der Erde hervorgebracht zu haben.

In den geognostischen Übersichten und Systemen hat man diesen Einflufs der Polythalamien auf die Oberfläche der Erde keinesweges übersehen und unbeachtet gelassen, allein man hat bisher diejenigen Lager fossiler mikroskopischer sogenannter Cephalopoden, welche die unmittelbaren Meeresufer, wie bei Rimini, oder die Sandberge der Oberfläche, wie bei Bologna, oder feste Kalksteinfelsen, wie bei Paris, bilden, theils für ganz neuen Ursprungs gehalten, deren Formen, wie die fossilen Conchylien Siziliens, den noch jetzt im nahen Meere lebenden meistens gleichen, oder man ist doch geneigt geblieben, dergleichen Sand und mehr oder weniger lockre Felsmassen der neuesten unter den älteren Erdschichten, der Tertiärbildung, zuzuschreiben. So sind denn auch die anerkannt richtigen Beobachtungen von überaus grofsen Massen-Entwickelungen gröfserer oder kleinerer Kalkorganismen, so ansehnlich und wichtig für die Idee der Erdbildung sie auch den früheren Beobachtern schienen, doch als nur der äufsersten Oberfläche angehörig, angesehen worden (1). Dabei nahmen sie mehr die Anhäufungsform und das Verhältnifs von Schutt und Schlamm neben den festeren Kalkfelsen, welche höhere Gebirgsmassen bilden, an, in denen man zwar ebenfalls einzeln verstreute, zuweilen sogar überraschend zahlreiche gröfsere Organismen, Muscheln oder Corallen fand, diese aber in ein ihre Masse unverhältnifsmäfsig überwiegendes anorganisches Kalk-Cäment eingebettet erkannte, welches ein Vorwalten der anorganischen Verhältnisse aufser Zweifel stellte.

(1) Buckland *Geology and Mineralogy* 1837 p. 382.

Über das wahre Verhältnifs des Organischen zum Anorganischen jetzt schon aburtheilen zu wollen, wie es die früheren, zum Theil gewichtigen und sehr geistvolle Schriftsteller gethan haben, kann freilich nur zu grofsen Fehlschlüssen und grofsen Irrthum führen. Der Gegenstand ist ein Gegenstand der reinen Erfahrung und die Menge der positiven jetzt vorhandenen Kenntnisse der Erdoberfläche, gegen die der Untersuchung noch vorliegende, der Erfahrung schwer oder noch nicht zugängliche Masse der Erde so gering, dafs jedes aus den jetzigen Kenntnissen abgeleitete Urtheil als nur aus grofser Ferne approximativ richtig angesehen werden kann, weitere Folgerungen daraus aber gar leicht völlig naturwidrig zu werden, grofse Wahrscheinlichkeit geben.

Wenn jedoch die Frucht jeder ernsten und möglichst umsichtigen Bemühung der allgemeineren Erkenntnifs Vorschub leistet und in der Wissenschaft, als deren Sammelplatz, eine freundliche Aufnahme zu erwarten hat, so fürchte ich nicht, dafs die folgenden, freilich leicht zu weiteren Schlüssen führenden Beobachtungen und Studien, welche über das sehr auffallende Verhältnifs des Organischen zum Anorganischen in der schon tief greifenden Kreidebildung der Erdoberfläche gelungen ist, zur Klarheit zu bringen, mifsverstanden werden, hoffe vielmehr, dafs sie eine nachsichtsvolle, neue Blüthen treibende Aufnahme finden.

Schon im Jahre 1836, als ich der Akademie Nachricht von dem Vorkommen erkennbarer Infusorien im Innern der Feuersteine mittheilte, sprach ich von den gleichzeitig darin eingeschlossenen Flustren und Polythalamien, deren letztere Formen auch in der mehlartigen, die Feuersteine umgebenden äufseren, theils kalkigen, theils kieselerdigen Rinde, deutlich vorhanden waren und legte die Zeichnungen vor, welche später gestochen wurden. In der 1837 gedruckten Abhandlung: über das Massenverhältnifs der jetzt lebenden Kiesel-Infusorien sind in der Tabelle *Rotalites ornatus* und *Textularia globulosa* als sehr allgemein verbreitete Hauptformen der Kreide-Polythalamien namentlich angezeigt, die *Textularia* auch auf Tafel I. Fig. II. unten in der Ecke des Feuerstein-Täfelchens, zwischen *Xanthidium* mit abgebildet. Dieselben Formen sah ich häufig auch in der Schreibkreide mit noch einigen andern, allein die vorherrschende Substanz der Kreide, welche die Cämentmasse bildete, erkannte ich damals als elliptische platte gekörnte Körperchen und deren Fragmente. Ich hielt diese Körperchen

damals, wie ich noch jetzt geneigt bin, für eine der crystallinischen analoge Concretion oder Bildung, deren Formen der Kreide eigenthümlich sind (1).

Die fortgesetzten Untersuchungen haben mich seitdem immer mehr polythalamische Formen in der Kreide erkennen lassen und haben mich überzeugt, dafs sehr häufig in dem halb kalkerdigen, halb hieselerdigen Überzuge der Feuersteine die ursprünglich kalkschaligen Thierformen, ohne ihre Form zu verändern, die Kalkerde für Kieselerde umtauschen, so dafs einige von Salzsäure leicht aufgelöst, andere Formen derselben Art unauflöslich bleiben, während in der eigentlichen Kreide alle die ähnlichen Schalen gleich auflöslich sind.

Aufserdem hat nun auch Herr Lonsdale in London 1837 in der Kreide Englands so viele Polythalamien erkannt, die mit blofsem Auge als weifse Körnchen sichtbar waren, dafs er bis 1000 in einem Pfunde zählte (2). Diese Formen nennt er, nach Herrn Lyell, *Lenticulina* und *Discorbis*, welche Namen, der Abbildung nach, auf *Rotalia ornata* und *globulosa* passen, vielleicht mit Inbegriff der Fragmente der *Textularia globulosa*. Alle Formen waren mit blofsem Auge sichtbar.

Beobachtungsmethode.

Da sich durch meine Untersuchungen schon seit 1836 eine grofse Anzahl weit kleinerer, dem blofsen Auge völlig unsichtbarer Polythalamien in den Feuersteinen der Kreide hatte erkennen lassen, so war ich immer von Neuem angeregt, diese Formen, deren Spuren mir seit längerer Zeit be-

(1) Aufser der wahren Crystallisation giebt es in der Natur noch eine weit verbreitete, sehr vorwaltende regelmäfsige Concretion anorganischer, materieller Stoffe, dieselbe von der schon unter dem 18. August 1836 (s. die Berichte d. A.) der Akademie eine Mittheilung gemacht worden ist, die ich Crystalloidbildung nennen werde, weil ihr feste innere Gesetze zum Grunde liegen müssen, da ihre Producte als die verschiedenartigsten regelmäfsigen, aber nie facettirten Formen erscheinen. Die ägyptischen Augensteine und Brillensteine, so wie die oft wunderbaren Formen der Kalkbildungen in Thonlagern gehören in diese Reihe. Ja fortgesetzte Untersuchungen machen es wahrscheinlich, dafs diese regelmäfsige Concretion anorganischer Stoffe gewöhnlich aller langsamen Crystallbildung vorausgeht und meist, aber nicht allein, den körnigen Zustand der festen und derben anorganischen Massen bedingt.

(2) Buckland, *Geology and Mineralogy* ed. II. T. I. p. 448. 1837. Lyell, *Elements of Geology*. 1838.

kannt waren, noch vollständiger kennen zu lernen. Meine frühere einfache Untersuchungsmethode der Kreide bestand darin, dafs ich geschabte Kreide mit Wasser verdünnt auf einem Glastäfelchen beobachtete. Die feinsten, am besten ausgebreiteten Theile erschienen mir da so, wie ich es 1836 mitgetheilt habe, als gekörnte elliptische Blättchen oder deren Fragmente und Anfänge. Dabei aber waren viele dunkle Packete, an deren Oberfläche dieselben Theilchen sichtbar waren, und die häufig beim Druck sich in solche Theilchen auflösten. Ölige und balsamische Flüssigkeiten machten die elliptischen Körperchen so durchsichtig, dafs sie unsichtbar wurden und die dunkelen Packete blieben undeutlich. Andere Versuche mit Terpentin gaben aber ein höchst auffallendes Resultat. Ich erkannte beim Einhüllen geschabter Kreidetheilchen in Terpentin sehr viele wohlgeformte organische Körper und mit canadischem Balsam, dem Terpentin der *Pinus* (*Abies*) *balsamea*, gelang es später noch weit besser, obschon auch dieser Balsam früher von mir bei den Infusorien verworfen worden war, weil er die Durchsichtigkeit der Formen bis zum Verschwinden aller Schattirungen und Umrisse erhöhte. Ganz ausgezeichnet gelangen die Versuche mit den Kreidethierchen, ja bei vielen anderen kalkschaligen feinen Organismen, so dafs diese Methode eine grofse Menge von Verhältnissen der kalkigen Substanzen aller Art aufzuklären geeignet erscheint. Ich habe erst ganz neuerlich die für den hier vorliegenden Zweck bequemste und beste, ganz leichte Methode der Beobachtung auf folgende Weise ermittelt. Man mufs etwa eine feine Messerspitze voll geschabter Kreide auf ein Glimmerblättchen oder Glastäfelchen in einen Tropfen Wasser bringen, sie darin ausbreiten und einige Secunden ruhen lassen, dann die im Wasser suspendirten feinsten Theilchen sammt dem meisten Wasser entfernen, den Rest aber ganz trocken werden lassen. Hierauf überzieht man den so ausgebreiteten feinen Niederschlag mit canadischem Balsam und läfst diesen über einer Lampe ein wenig flüssig werden, ohne dafs er schäumt. Auf diese Weise ist das Präparat selten mifslungen, indem dann eine 300malige Vergröfserung des Durchmessers meist die Hauptmasse der Kreide aus wohl erhaltenen sehr kleinen Organismen bestehend, zeigt, welche jene im Wasser sichtbaren Packete bilden, deren umhüllende elliptische Blättchen nun durchsichtig und fast ganz unsichtbar geworden sind. Bei dieser Zubereitung erscheinen zuerst alle Zellen der Polythalamien schwarz mit weifsem Mittelfleck, das wird

durch die in den Zellen befindliche Luft bedingt, die sich unter Wasser bekanntlich als ringförmiger schwarzer Körper darstellt. Allmälig dringt der Balsam in alle einzelnen Zellen, die schwarzen Ringe der Luftblasen verschwinden und man erkennt all die kleinen oft sehr zierlichen Zellen der polythalamischen Thiere.

Über kalkschalige, dem bloßen Auge völlig unsichtbare Organismen als Hauptbestandtheile der Schreib-Kreide.

Nachdem ich die überraschenden Verhältnisse der rein mikroskopischen Organismen in der Kreide einigermafsen erkannt hatte, wünschte ich die Beobachtung von den mir bis dahin zu Gebote gewesenen Fragmenten der Mineraliensammlungen und käuflichen Schreibkreide auf die Gebirgsmassen auszudehnen und eine beabsichtigte Erholungs-Reise nach Frankreich und den 3 brittischen Königreichen gab mir im Sommer dieses Jahres eine überaus reiche Gelegenheit dazu. Ich hatte mir unter anderem die Aufgabe gestellt, sowohl den Einflufs der Polythalamien auf die Kreidemassen zu verfolgen, als auch das Verhältnifs der Kiesel-Infusorien und der Feuersteine in der Kreide vielseitig im Grofsen zu betrachten, hoffend, ein nicht unwichtiges Resultat herbeizuführen. Ein von Schiek in Berlin verfertigtes Mikroskop war mein Begleiter.

Ich habe sowohl bei Meudon unweit Paris, als bei Gravesand und Brighton in England, besonders an den ersteren 2 Orten, die organischen höchst ausgedehnten Verhältnisse detaillirt beobachten können. Bei den Feuersteinen war es bisher, so sehr sie auch oft vollgepfropft von mikroskopischen Organismen erschienen, doch sehr auffallend, dafs eigentlich nur *Pyxidicula prisca* (ein Infusionsthierchen) und die Spongien-, Spongillen- oder Tethyen-Nadeln (Pflanzen) unzweifelhafte Kieselorganismen waren, alles übrige waren entweder kalkschalige Organismen, wie die Flustren, die Echiniten-Fragmente, die Polythalamien u. s. w., oder es waren weichere, häutige, offenbar oder doch vielleicht, nur von Kieselmasse umschlossene Pflanzen und Thierchen, Fucoiden und Infusorien, während bei den Biliner Halb-Opalen die Kiesel-Infusorien als Hauptmasse anschaulich hervortraten. Daher wollte ich versuchen, jene Kiesel-Organismen der Kreide in den Gebirgsmassen selbst aufzusuchen, welche wohl in einer ähnlichen Ver-

bindung zu den Feuersteinen gestanden hatten, wie die Gallionellen zum Halb-Opale, ich dachte an Schwimmstein-artige Massen.

In Paris erhielt ich aus der Kreide von Meudon, welche nur wenige dünne, fast horizontal auslaufende, meist 6 Fufs von einander abstehende Lager von Feuersteinen enthält, die oft plattenartig comprimirt sind, nur die Ansicht wohl erhaltener, ohne Mikroskop unsichtbarer, Polythalamien, als grofsen Bestandtheil sowohl der oberen als der unteren Kreide, fand aber keine Kieselthiere, auch nicht durch Anwendung von Säuren, welche den Kalk auflösten. Die an den mitgenommenen Proben später in Berlin wiederholten Versuche gaben kein anderes Resultat. In den Feuersteinen waren die Organismen meist sehr aufgelöst und unkenntlich, zuweilen aber *Xanthidium ramosum* und *hirsutum* recht deutlich. Auch in der Feuerstein-Ausfüllung eines *Echinus*, dessen Kalkschale den Kern noch umschlofs, fand ich wohl erhaltene *Xanthidium ramosum*.

In Gravesand an der Themse in England fand ich deutliche Fischschuppen in den Feuersteinen, auf die ich durch eine sehr schön erhaltene bei Herrn Bowerbank aufmerksam geworden war und deren viele Formen später Herr Reade in Taylor's *Annals of Natural History* 1838 hat abbilden lassen. Wichtiger waren mir aber zwei Arten von Kiesel-Bacillarien in der Kreide selbst, beide aus der Abtheilung der *Naviculacea*. Eine davon war der noch jetzt überall gemeinen glatten *Fragilaria rhabdosoma* so ähnlich und gleich, dafs ich keinen unterscheidenden Charakter erkannte, die andre war eine noch unbeschriebne lebend nicht beobachtete gestreifte Art. Ich nenne sie *F. striolata*. Aus dieser Abtheilung der Infusorien war bisher noch keine Form in den Secundär-Gebilden der Erde vorgekommen. Auch hier fand ich die ganze Masse der Kreide, sowohl oben als unten sehr erfüllt mit unsichtbaren Polythalamien. In den Feuersteinen, welche hier oft in sehr dichten Lagen sich folgen, die $\frac{1}{2}$ bis 4 Fufs von einander abstehen und manchmal auch plattenartig, wie Schiefertafeln von einigen Linien Dicke, breit gedrückt sind, öfter aber über 3 Zoll bis 1 Fufs dicke unregelmäfsige Knollen bilden, fand ich aufser Xanthidien keine anderen Infusorien, obschon ich zahllose Knollen oberflächlich, viele auch speciell untersucht hatte. Auch waren die Xanthidien nie so scharf und schön erhalten wie die von Delitzsch. Herr Reade hat in der oben angeführten Abhandlung solche Formen abgebildet und beschrieben.

Ich habe dann auch meine Untersuchungen in Brighton angefangen, wo aber ein Sturz mit dem Postwagen mich unfähig machte, mehr als die Ausdehnung der Massen anzusehen. Jedoch haben die mitgebrachten Proben der oberen und unteren Schreibkreide mir auch hier noch specielle Untersuchungen erlaubt. In der Kreide von Brighton habe ich keine Kiesel-Infusorien gefunden, wohl aber zahlreiche Polythalamien und in den Feuersteinen *Xanthidium ramosum* u. a. mit Spongien-Resten.

Die englischen Topfsteine *Potstones* oder irländischen *Paramoudra's* von Wittingham bei Norwich und von Irland (1), welche trichterförmige 3 Fufs lange 1 Fufs breite Feuerstein-Gebilde der Kreide sind und oft 2 horizontale Feuersteinlagen in senkrechter Stellung verbinden, haben neuerlich eine Meinungs-Differenz über ihren organischen oder anorganischen Ursprung bei den englischen Geologen hervorgerufen. Die mir bei meiner Anwesenheit in London mit freundlicher Liberalität gestattete Untersuchung eines Splitters eines solchen auffallend regelmäfsigen Trichters, in der Sammlung der geologischen Gesellschaft zu London liefs mich erkennen, dafs die innere Masse aus *Xanthidium hirsutum*, Fragmenten von *X. ramosum* und von zerstörten Wasser-Pflanzen, wahrscheinlich Schwämmen, bestand, welche durch eine aufgelöste Kieselmasse verbunden waren, ganz nach der Art, wie es sich bei den anderen Feuersteinen auch findet, so dafs zufällige lokale Einflüsse auch hier auf organische Kieselerde gewirkt zu haben scheinen, wodurch sie zu festem Stein verschmolzen und erhärtet war. Ich habe über diesen Gegenstand während meiner Anwesenheit in London einen kleinen Aufsatz in die *Annals of Natural History* des Herrn Taylor gegeben, welcher im November-Heft 1838 abgedruckt ist.

Überdiefs habe ich in Berlin die im Handel in sehr grofsen Quantitäten verkäufliche dänische Kreide und die ebenso häufige Rügensche weifse Kreide von Neuem vielfach untersucht. Ferner habe ich die gelbe Kreide von Puszkary bei Grodno in Polen und die gelblich weifse von Cattolica in Sizilien, auch eine Kreide aus Griechenland untersucht. Endlich habe ich im Cäment des gelblichen Nummuliten-Kalks der Pyramiden von Gyzeh in Ägypten und der Umgegend von Cahira zahlreiche ganz ähnliche Polytha-

(1) In den *Transact. of geolog. Society*, 1 Series Vol. IV. p. 413. sind von Herrn Buckland Abbildungen davon gegeben.

lamien beobachtet, wie die sind, welche sich im nördlichen Europa in der Kreide finden.

Die mikroskopische Analyse all dieser genannten Kreide-Arten zeigte bei der oben angegebenen Methode, dafs dieselbe überall eine so überaus grofse Zahl von mikroskopischen bisher unbekannten Polythalamien enthält, dafs oft weit über eine Million auf jeden Cubikzoll, mithin oft weit über 10 Millionen auf 1 Pfund Kreide kommen. In der weifsen und gelben weichen Schreib-Kreide des nördlichen Europa's sind die den crystallinischen analogen Theile, dem Volumen der Masse nach, den organischen Überresten zuweilen gleich, oder etwas mehr, allein in der südeuropäischen sizilianischen Kreide sind dieselben Organismen und deren sichtliche Fragmente bei weitem überwiegend und diese bestehen, wie es den Proben nach scheint, ausschliefslich aus wohl erhaltenen Polythalamien. Wenn aber von Millionen Polythalamien in jedem Cubikzoll gesprochen wurde, so waren damit nur die wohl erhaltenen gemeint, deren der vierte Theil einer Cubiklinie oder jeder $\frac{1}{12}$ Gran Kreide oft 150 bis 200 zählen läfst, was 600 bis 800 auf jede Cubiklinie, etwa 1800 bis 2400 auf jeden Gran und 1,036000 bis 1,382400 auf jeden Cubikzoll ergiebt (1).

Diese kleinen so zahlreichen und dichtgedrängten unsichtbaren Organismen mit ihren oben nicht in den Zahlen berücksichtigten Fragmenten sind es mithin offenbar viel mehr als die einzeln zwischen sie eingestreuten gröfseren, welche bei der Frage über die Entstehung der Kreide am meisten Berücksichtigung verlangen. In Gravesand, wo die Arbeiter aus dem Sammeln und Verkaufen der Petrefacten einen Gewinn ziehen, indem sich von Zeit zu Zeit Liebhaber dafür einfinden, bemerkte ich etwa folgendes Verhältnifs. Ein Kreide-Brecher, welcher beschäftigt ist mit einer eisernen Brechstange die Kreide in 1-5 Fufs grofsen Stücken, die meist zerbersten, abzu-

(1) Die gröfseren Polythalamien und Bryozoen der Kreide erhält man am schönsten durch Bürsten der Kreide unter Wasser, im Bodensatz, die ganz mikroskopischen Formen, welche hier gemeint sind, werden durch das Bürsten nicht reiner abgesondert und bleiben lange suspendirt im Wasser. Auch die feinste Sorte der verkäuflichen geschlemmten Kreide enthält noch sehr viele Polythalamien, so dafs also alle unsere Tapeten und gemalten oder geweifsten Stuben und Kirchen, ja alle glacirten Visitenkarten u. s. w. mit einer Mosaik von sehr zierlichen unsichtbaren Thierchen belegt sind, die uns im natürlichen Zustande doch weifs erscheint und sehr viel zierlicher ist als die meiste Malerei.

lösen, pflegt durchschnittlich, wie es schien, in einer Stunde 15 bis 20 Cubikfufs Kreide zu brechen, dies giebt, auf 10 Stunden fördernder Arbeit gerechnet, täglich 150 bis 200 Cubikfufs, was in maximo dem Abtragen einer Steinfläche von 20 Fufs Länge, 10 Fufs Breite und 1 Fufs Höhe gleich ist. Nach dem Vorrathe von Versteinerungen, welchen ich bei den Arbeitern sah und der bis 8 Tage alt war, ergab sich, dafs ein solcher Mann mit seiner Familie 20 bis 30 in die Augen fallende Petrefacten in dieser Zeit sammelt, von denen nur wenige so schön erhalten sind, dafs ein Naturforscher sie mit sich nimmt. Beim eignen Nachsuchen, sowohl in Meudon, wo man die Kreide unterirdisch aus finstren Stollen zu Tage fördert, als in Gravesand, wo man die senkrechten lichten Felswände abbricht, fand ich selbst nur wenig schlechte Fragmente von Petrefacten in der vorliegenden grofsen Gebirgsmasse, und erkannte darin einen Beweis, dafs weder Conchylien noch Corallen diese Felsmassen veranlafst haben, sondern dafs jene, sowie Fische und andre gröfsere Thiere, nur zufällig in ganz andre Bildungsmomente mit verflochten worden sind.

Was das Verhältnifs des anorganischen Theiles der Kreide im Grofsen anlangt, so ist es, wie erwähnt, in der weichen nordeuropäischen Kreide am meisten hervortretend und bildet oft mehr als die Hälfte der Masse. Zur Erkenntnifs des wahren Verhältnisses schienen mir zwei Umstände wesentlich wichtig zu sein, erstens der, dafs dieser anorganische Theil der feinste ist, und zweitens der, dafs er, dieses Charakters ungeachtet und obwohl offenbar die Felsen im Bereiche des Wassers sich abgelagert haben, nicht mechanisch von den gröberen Massen gesondert ist, sondern diese überall umhüllt. Es schien mir daraus zu völliger Klarheit hervorzugehen, dafs der anorganische Bestandtheil der Schreib-Kreide ein secundärer Zustand der organischen Kalktheile ist und die überall dem blofsen Auge und im Mikroskop entgegentretenden Übergänge des Zerfallens der organischen Formen in die anorganischen feinen Massen befestigen dieses Urtheil.

Über den Kreidemergel und sein Verhältnifs zur Kreide und zu den Feuersteinen der Kreide.

Schon bei meiner Anwesenheit in Paris erhielt der Ideengang, welchen ich über die Kreidebildung aus den bisherigen Thatsachen construirt hatte,

plötzlich eine neue Richtung, die späterhin in immer klarere Einsichten führte. Durch die zuvorkommende Güte der mir zum Theil schon früher befreundeten Professoren des *Jardin des plantes*, namentlich für den hier zu berührenden Zweck durch Herrn Cordier's und dessen wissenschaftlichen Gehülfen, des jüngeren Herrn d'Orbigny's Gefälligkeit erhielt ich die Ansicht der von Herrn Rozet aus Oran mitgebrachten tertiären Mergel, derselben, die ich schon in einem Pröbchen durch die Güte des Herrn Agassiz erhalten und für Polirschiefer und ein Infusorien-Conglomerat erkannt hatte. Ich erstaunte über die Menge der mitgebrachten Substanz und schlofs daraus auf grofse Mächtigkeit des Vorkommens. Viel wichtiger wurde aber die speciellere Untersuchung. Ich erkannte darin neben diesen Kiesel-Infusorien offenbar Kreidethierchen derselben Arten, die in der Kreide von Polen, Rügen, Dänemark und Paris die Hauptmasse bilden helfen. Es lag nahe, die Kiesel-Infusorien, welche der Feuersteinbildung zur Basis gedient zu haben schienen, nun in dergleichen Mergeln zu suchen, und obwohl ich bei Meudon keinen solchen fand, so wurde doch die Aufmerksamkeit auf eine neue Bahn geleitet, und es schien nicht sehr gewagt, die sogenannte ganze Tertiärbildung der Küste der Barbarey in eine nähere Verbindung zur Kreide zu bringen.

Es sei mir erlaubt Herrn Rozet's Nachrichten über das ausgedehnte Vorkommen dieser Mergel hier in Übersetzung anzuführen (1): „Die geo„gnostischen Bildungen, welche in diesem Landstriche (Oran) zu Tage gehen, „sind blättrige Schiefer; dolomitische Felsen sehr eigenthümlicher Art, sub„atlantische Tertiär-Bildungen und endlich Muschel-Agglomerate aus der „Diluvial-Zeit, oder wenigstens aus der neuesten Epoche der Tertiär„Periode." —

„Der subatlantische Tertiär-Boden ist sehr entfaltet in Oran; er ist „es, welcher den Boden der grofsen Ebene im Osten dieser Stadt und im „Süden bis zum Atlas bildet; er findet sich auf dem Gebirge Rammra bis „470 Metres über dem Meere; er macht den Gebirgstheil aus, welcher die „Strafse nach Tlemecen begleitet. Von der Entfernung von 3000 Metres „im Westen von Mers el kebir bis zu Cap Falcon ist er es, der die Meeres„Ufer und den ganzen Boden der daran grenzenden Ebene bildet. Derselbe

(1) Rozet, *Voyage dans la regence d'Alger.* Paris 1833. T. I. Chap. v. p. 56 und 63.

„blaue Mergel, welchen wir in Algier und zwischen dem Atlas fanden, bil-
„det das untere Lager. Dieser Mergel zeigt sich hier ohne Petrefacten und
„ohne specifische Mineralien. Das zweite Lager (von unten) ist etwas ver-
„schieden von dem bei Algier. Es wird durch abwechselnde Mergel- und
„Kalk-Schichten gebildet in einer Mächtigkeit, die zwischen 30 und 40
„Metres beträgt. In der Ebene sind diese Schichten scheinbar horizontal;
„über dem englischen Consulate ruhen sie mit allmäligem Übergange auf
„dem Schiefer. Eben so ist es auf der Hochebene des Rammra-Berges,
„allein in den Gebirgen von der Stadt Kasba an bis zwei Stunden südwest-
„lich davon senken sich die Schichten des Tertiär-Bodens, wie die Schiefer,
„unter einem zuweilen 30° übersteigenden Winkel, nach Norden."

„Die Kalkfelsen sind weifs und kreideartig, gelblich und grobkörnig;
„gewöhnlich nehmen sie den unteren Theil des zweiten Lagers ein, dann
„kommen Kalkschichten die mit gelblichen Mergeln abwechseln, welche
„oft schiefrig sind, alle fast sind sandhaltig und zwischen ihnen finden sich
„Austerlagen, gemischt mit anderen Muscheln. Mitten zwischen diesen
„Schichten zeichnen sich 2 Lagen aus, deren jede 1 Metre Mächtigkeit hat
„und die man überall aus einem sehr weifsen blättrigen Mergel bestehend
„wiederfindet. Diese Mergelarten spalten sich wie Schreibschiefer. Auf
„den Tafeln sind sehr wohl erhaltene Abdrücke von Fischen. Diese Fische
„sind überaus zahlreich, besonders im grofsen Steinbruche bei Fort St.
„André. Zerbricht man eine Masse von 1 Cubikfufs Dicke, so verfehlt
„man selten, 3 bis 4 Fische zu finden. In den Lagen, welche die Fische
„einschliefsen, begegnet man keinen anderen organischen Resten bei ihnen,
„aber in den Kalk- und Sandschichten, welche zwischen ihnen liegen, sind
„Lager grofser Austern mit Gryphaeen gemischt, ganz dieselben wie die,
„welche ich schon im Tertiärgebilde von Algier erwähnt habe. Der obere
„Theil dieses zweiten Lagers wird durch eine Kalk-Breccie oder einen
„breccienartigen Grobkalk gebildet, welcher sich an der Oberfläche des
„Bodens der ganzen Ebene in Süden und Westen von Oran zeigt. — Ich
„habe schon gemeldet, dafs die Tertiärbildung von Oran ausgedehnte Ebe-
„nen umfafst. Diese Ebenen sind nicht höher als 135 Metres über der
„Meeresfläche; doch findet sie sich auch in horizontalen Schichten auf den
„Hochebenen des Rammra-Gebirges, 470 Metres über dem Meere. Der
„Tertiärkalk bildet Hügel und selbst kleine Gebirge. Die Schichten fal-

„len nach Norden unter einem Winkel ab, der zwischen 10 und 30° „schwankt (1)."

Diese so genau beschriebene Lagerung und Mächtigkeit des tertiären weifsen Mergels mit Fischabdrücken bezieht sich auf das Infusorien-Conglomerat von Oran, welches ich der Akademie bereits früher angezeigt habe und welches sehr wahrscheinlich der eigentliche Tripel der früheren Zeit Italiens ist, der von dem Ausschiffungsplatze Tripolis der Barbarey seinen Namen erhielt, vielleicht auch in der Nähe von Tripolis sich gleichartig findet. Dafs jene Kalk- und Mergel-Lager, welche in so grofser Ausdehnung den Boden des nordwestlichen Afrika's bilden, die polythalamischen Kalkthierchen der nordeuropäischen Kreidefelsen enthalten, wäre an sich schon eine die Aufmerksamkeit sehr anregende Thatsache, sie wird es aber noch weit mehr und befestigt, wie es scheint, ganz die Idee, dafs jene ganze Küstenbildung bei Oran der Kreide oder Secundär-Bildung angehört, seitdem auch in Ägypten und Arabien die Kreidebildung als herrschend erwiesen werden konnte.

Erfüllt mit dieser neuen Idee kam ich zur Untersuchung der Kreidebildung nach England und fand dort so wenig als bei Paris einen Mergel in Kreidelagern, welcher ein Verbindungsglied der Feuersteine hätte abgeben können. Vielmehr waren alle Feuersteinlager, die ich prüfen konnte, offenbar in sich vollendet entwickelte Verhältnisse, alle hatten sämmtliches Material an Kieselerde so vollständig aufgezehrt, in sich aufgenommen und zu einer, nur noch eingestreute Spuren der organischen Abstammung zeigenden unorganischen fast homogenen Kieselmasse verwandelt, dafs es mich zwar angenehm ansprach, noch einzelne Kieselthierchen und zwar Bacillarien in der Kreide von Gravesand zu finden, aber nicht eben anregte, mich mit Aufsuchung reicherer ähnlicher Verhältnisse in England, sehr wahrscheinlich um-

(1) Was Herr Rozet ebend. pag. 28 bis 30 von der grofsen Ausdehnung des Tertiärbodens bei Algier sagt, scheint mir nicht mit den von ihm ähnlich geschilderten Verhältnissen von Oran vergleichbar zu sein. Vielmehr halte ich diese Wüstenbildung bei Algier, ihrer Versteinerungen halber, für wirkliche neuere Tertiärbildung, welche sich an die ältere Kreide anlehnt. Mein Urtheil beruht auf meiner Beobachtung des libyschen Afrikas von Alexandrien bis Siwa, wo der Boden neuer (Tertiärfelsen) ist, während von Cahira und Gyzeh an die Kreidebildung auftritt, die am Granit bei Assuan endet und tief in die Sahara übergreift. Das Thal von Siwa scheint die nördliche Grenze der Kreide im östlichen Libyen zu bilden.

sonst, zu bemühen. Die Stoffumwandlung zur Feuersteinbildung schien mir daselbst, wie bei Paris, ein abgeschlossenes früheres Ereignifs zu sein.

Nach meiner Rückkehr untersuchte ich eiligst den Polirschiefer von Zante, in dem ich zwischen den Kieselschalen alsbald ebenfalls Kreidethierchen fand. Sehr glücklich unterstützten mich in diesen Untersuchungen meine Freunde die Herren v. Dechen und Gustav Rose durch Zusenden eines Stückchens Kreidemergel von Caltanisetta in Sizilien aus unsers gemeinsamen Freundes des verstorbenen Friedrich Hoffmann's reicher Sammlung, welches unzweifelhaft der Kreide angehören sollte, indem Hoffmann gerade diesem Orte seine Aufmerksamkeit sehr intensiv geschenkt hatte. Ich fand in diesem wirklichen Kreidemergel eines accredidirten Geognosten nicht weniger als 31 verschiedene Arten von mikroskopischen Kieselthierchen und 9 Arten von Kalkthierchen, zusammen 40 Arten, darunter mehrere der gerade am meisten charakteristischen der Kreide. Hätte aber auch Fr. Hoffmann nicht als umsichtiger Geognost die lokalen Verhältnisse scharf aufgefafst und entschieden ausgesprochen gefunden, so würden doch die in diesem Mergel enthaltenen mikroskopischen Organismen dasselbe Urtheil hervorgerufen haben.

Herrn Geheimen-Oberbergrath von Dechen's Güte verdanke ich folgenden Auszug aus Hoffmann's Tagebuche:

„Die Schichtenfolge, welche den gröfsten Theil von Sizilien einnimmt, „in ihren untersten Gliedern dem Jura wahrscheinlich, in allen übrigen be„stimmt der Kreide parallel steht, ist aus Kalksteinen, Sandsteinen, Tho„nen und Mergeln zusammengesetzt. Viele Schichten gleichen vollkommen „der harten Kreide des nordwestlichen Deutschlands (Teutoburger Wald). „Unter den Mergeln befinden sich weifse kreideartige dünnblättrige Massen „und solche, die dem Tripel analog sind, sie werden von Fr. Hoffmann „unter dem Namen weifse Kreidemergel bezeichnet und finden sich vor„zugsweise in dem südlichen Theile der Insel. Die ganze Schichtenfolge ist „von dem Tertiärgebirge sehr scharf geschieden, welches nur aus losem Sand, „aus lockerem Sandstein, Muschelbreccien, Thonen und Kalksteinen zu„sammengesetzt ist. Die abweichende und übergreifende Lagerung läfst an „den meisten Punkten gar keinen Zweifel über die Trennung übrig. Die „Schichten der Kreideformation Siziliens fallen gewöhnlich mit 20 bis 30° „ein und besitzen dabei eine sehr constante Streichungslinie, hora 7 bis 9,

„der Südküste der Insel parallel. In horizontaler Verbreitung liegen die „Tertiärschichten auf den Schichtenköpfen der Kreide. Die Kreideschichten „sind im Ganzen arm an Versteinerungen, selten diese deutlich, Hippuriten. „Nummuliten, Lenticuliten, an wenigen Punkten kommen undeutliche Am- „moniten, Belemniten darin vor, während die Tertiärschichten ganz erfüllt „sind mit zahllosen Mollusken, von denen $\frac{9}{10}$ noch jetzt das Mittelmeer be- „wohnen. Dieser Unterschied ist schon so schlagend, dafs es des Unter- „schiedes der Lagerungsverhältnisse kaum bedürfte, um an jedem Punkte „beide weit von einander stehende Bildungen richtig zu sondern." — Wört- lich findet sich in Hoffmann's geschriebenem Tagebuche Folgendes:

„Zwischen Cattolica (7 Meilen westlich von Caltanisetta) und Gir- „genti wechseln mit dem blauen Thone und Gypsbänken sehr ansehnliche „Streifen der weifsen, kreideähnlichen Mergel, mit kleinen Milioliten. Das „Streichen im allgemeinen hora 8-9, Fallen gegen Südwest."

„An dem Höhenzuge, welcher die Strafse von Girgenti zum Molo „durchschneidet Gyps und weifse Mergel, ebenso an dem Höhenzuge des „Montaperto, der sich sehr bestimmt in der Richtung hora 8 bis 9 forter- „streckt. Die nahe liegenden Tertiärschichten bestehen aus einer wage- „rechten Decke von feinkörnigem Sandstein, von gelbbraunem Thon und „von Streifen faustgrofser Geschiebe von Sandstein und Kalkstein der „Kreideformation."

„Am Hafen von Girgenti treten die weifsen Mergel hervor mit wei- „fser abfärbender Kreide. Streichen hora 9 bis 10, Fallen 30 bis 40° ge- „gen Südwest. Westlich vom Molo nur diese Kreide und oben deutlich „übergreifend eine Kappe von braunem Tertiärsand. Östlich vom Molo, „am alten Porto bei der Punta bianca überall die weifsen Mergel mit klei- „nen Körnchen wie Milioliten."

„Von Girgenti nach dem Fiume di S. Bagio Thon, der nach unten „in weifse Mergel übergeht. Streichen hora 8 bis 10. Fallen gegen Süd- „west. Die Mergel herrschen an dem Abhange jenseits des Flusses. Näher „nach Favara geht der weifse Mergel in Sandstein über, der aber seinerseits „mit ausgezeichneten Lagen von weifsem Mergel wechselt. Streichen hora „10, Fallen 30° gegen N. W. Sie halten eine bedeutende Strecke an."

„Der Schwefelgrube di San Salamon gegenüber ein Berg, an dem „weifse Kreidemergel sonderbar geknickte Schichten bilden."

„Auf dem Wege von Girgenti nach Ragalmuto weifser, dichter Kalk-
„stein mit Hippuriten und Nummuliten, der in mächtigen Bänken mit Thon
„und Sandstein abwechselt. An der Hügelreihe von Aragona herrschen
„die weifsen Kreidemergel wie bei Girgenti. Streichen hora 8-10, Fallen
„gegen Nord Ost."

„Bei Ragalmuto viele weifse Kreidemergel in Verbindung mit Thon-
„lagern. Auf dem Wege nach Caltanisetta bei Castellazo weifsgraue Kreide-
„mergel, welche sehr lange anhalten. Bei Montedoro an dem Abhange
„eines breiten Thales liegt Kreidemergel auf einer mächtigen Thonmasse,
„die mit einem feinkörnigen Sandstein abwechselt. Das Streichen ist hier
„abweichend hora 4 und das Fallen 20° gegen N. W.

„In der Gegend von San Cataldo herrschen die weifsen Kreidemergel
„und zeigen Übergänge in den löchrigen Kalkstein, welcher überall die hö-
„heren Kämme bildet. Auf dem Wege nach Caltanisetta hat man weifsen
„Kreidemergel, auf der Höhe eine Bedeckung von lockrem feinen Tertiär-
„sand darüber."

„Zwischen Caltanisetta und Castrogiovanni in dem Valle dello Sco-
„patore weifse Mergel mit festen Kalksteinen abwechselnd. Unter dem Ka-
„puziner Kloster von Caltanisetta stehen weifse Kreidemergel an. Auf dem
„Wege nach Sommatino kommt man über einen Streifen von weifsem har-
„ten Kreidemergel der hora 8-9 streicht. Unter der Tertiärdecke des
„Monte Pisciacone zeigen sich die weifsen Kreidemergel sehr ausgedehnt.

„Zwischen Sommatino und Riesi wechselt Thon mit weifsem Kreide-
„mergel, abwechselnd sehr weit aushaltend. Streichen hora 6-8, Fallen
„sehr steil südlich."

„Auf dem Wege von Caltanisetta nach Castrogiovanni durchschneidet
„man zuerst die tertiären Ablagerungen, welche sich rechtwinklig gegen Ost
„zurückziehen, und nun hat man den Wechsel von Thon und weifsem Krei-
„demergel. Nördlich der Schwefelgrube kommt ein weifser dünnblättriger
„und höchst dichter Mergelschiefer, worin häufig braune Fischschuppen
„und Fischabdrücke liegen. Die ganze Masse dieser Schichten streicht hora
„7-8 und fällt gegen S. Die Abstürze bestehen vorzugsweise aus Thon, der
„auch schiefrig wird, auf der Ablösungsfläche Kohlenflecke und Fucoiden
„wahrnehmen läfst und nach Francavilla hin mit Sandsteinen und selbst mit
„Conglomeratlagen abwechselt."

Vergleicht man diese Schilderung Siziliens mit der Schilderung der afrikanischen Küste bei Oran von Rozet, so ergiebt sich eine unverkennbare Ähnlichkeit der Verhältnisse, und die dünnblättrigen Mergelschichten mit Fischabdrücken zwischen Caltanisetta und Castrogiovanni, welche Hoffmann mit aller Sicherheit zur Kreide rechnet, entsprechen jenen ähnlichen von Oran, die der Tertiärbildung angehören sollen. Die mikroskopische Analyse der von Hoffmann mitgebrachten Proben dieser sizilianischen weifsen Kreidemergel ergab, dafs es Infusorien-Conglomerate sind, welche sehr den Charakter des Casseler Polirschiefers haben, nur dadurch sich scharf und schlagend unterscheiden, dafs zwischen den kleinen Kieselschalen auch Kreidethierchen liegen, die eben den Kalkgehalt und Mergel-Charakter bedingen. Reinere Kieselschalen bilden die blättrigen mit Fischabdrücken versehenen Massen, und auch die Genera und Species der kleineren Organismen Siziliens sind so häufig denen von Oran und Zante gleich, dafs von 36 Arten von Kiesel-Infusorien 4 allen drei Gegenden angehören, 3 in Caltanissetta und Zante, 7 in Caltanisetta und Oran gleichartig sind, in allen aber *Coscinodiscus Patina* sehr vorherrschend ist. Von all diesen Kieselthieren ist bisher nicht eine Art in der Kreide des nördlichen Europas, auch nicht in den Feuersteinen vorgekommen, während die mit ihnen im südlichen Europa vorkommenden Kalkschalen-Thierchen zur Hälfte dieselben Arten, überwiegend aber dieselben an Zahl wie im Norden sind.

Vergleicht man hiermit noch die von den Geognosten schon mannigfach bemerkte Erscheinung, dafs in den südeuropäischen Kreidelagern keine solche Lagen von Feuersteinen vorkommen, wie sie die nordeuropäischen in höchst auffallendem Grade zeigen, — auch Friedrich Hoffmann hat in Sizilien keine Feuersteinschichten in der Kreide angemerkt, — so tritt auf eine überraschende Weise ein Wechselverhältnifs der Kreidemergel zu den Feuersteinschichten hervor. Denn im Norden Europas giebt es ebensowenig Kreidemergel in mit der Kreide regelmäfsig abwechselnden Lagen, als es im Süden Feuerstein-Schichten giebt.

Dieses Wechselverhältnifs ist ein so deutlich ausgesprochenes charakteristisches Merkmal der südeuropäischen und nordeuropäischen Kreide, dafs, nachdem die mikroskopischen Kieselorganismen des Halbopals und dessen Wechselverhältnifs zum Polirschiefer, welcher im Äufseren gar sehr jenen Mergeln gleicht, aufgefunden waren, eine Anwendung dieser Erkennt-

nifs auf die räthselhafte Bildung der Feuersteine der Kreide sehr nahe lag. Überdiefs leiteten schon 1836 die in den Feuersteinen selbst zahlreich sichtbar gewordenen Infusorien und anderen kleinen Organismen auf eine Verwandtschaft der Bildung des Halbopals und der Feuersteine, was zur Entwickelung und Befestigung folgender Vorstellung nun immer mehr beitrug.

Es scheint nämlich bei Vergleichung aller Umstände und Berücksichtigung besonders der so eben angeführten neuesten Beobachtungen sich zu ergeben, dafs zum Theil dieselben, zum Theil ähnliche Kieselthierchen, welche die mit den Kreideschichten im Süden Europas in der Art abwechselnden Mergelschichten ausmachen, dafs immer auf eine Lage Kreide eine Lage Mergel, das heifst also auf eine Lage Polythalamien-Schalen eine Lage Infusorien-Schalen folgt, auch einst die Masse bildeten, welche wir jetzt als Feuersteinschichten vorfinden, und dafs nur ein die lockern Schalen condensirender und verschmelzender Procefs überall im Norden Europas statt gefunden, welcher im Süden öfter nicht eingetreten ist. Denkt man sich eine Lage des Kreidemergels von 1 bis 3 Fufs Höhe abwechselnd mit einer Kreidelage von 3-6 Fufs Höhe und diefs in ähnlicher Art mehrfach übereinander wiederholt, denkt man sich dann die lockern Mergel oder Infusorien-Schichten durch irgend einen bis jetzt unkekannten Procefs so in solide Massen condensirt, wie Wasser aus Mehl Teig macht, so dürften wohl aus den 1 bis 3 Fufs Mergelschichten jene oft 3-6 Zoll oder 1 Fufs mächtigen Feuersteinlager hervorgehen, welche überall die nordeuropäische Kreide auszeichnen.

Feuer hat bei der Bildung der Feuersteine offenbar nicht eingewirkt, und ich habe schon in einem früheren Vortrage auch mitgetheilt, dafs die fortgesetzte Untersuchung mich zwar nicht in der Meinung bestärkt hat, als wäre die Feuerstein-Bildung aus Kieselmehl der Teigklumpen-Bildung aus Waitzenmehl durch Wasser gleich, vielmehr hat sich anstatt der einseitigen Einwirkung eine concentrische oder strahlende, von sehr vielen Punkten gleichzeitig ausgegangene, ja oft in einem und demselben Feuerstein von mehreren Centris aus strahlende ergeben. Es läfst sich übrigens aus der Erscheinung deutlich ein Procefs ableiten, welcher ohne Hitze und ohne Gewalt durch eine der galvanischen analoge Kraft die Kiesel-Infusorien, so lange noch deren vorhanden waren, sehr langsam chemisch zersetzt und ihre Masse allmählig immer mehr in verschiedene gemeinsame Bildungs-Centra

gezogen, der in den meisten Fällen durch Ineinandergreifen mehrerer gleichartiger Processe in seiner Einwirkung auf die Form sich complicirte, daher auch die gröfstentheils nie ganz formlosen, aber doch meist unregelmäfsigen Feuerstein-Knollen bedingte, und nur zuweilen regelmäfsige Formen hervorrief, die sich bald als Kugeln, bald als Ringe und augenartige Gestalten darstellen, und keineswegs Produkte der Zerklüftung oder partiellen Absonderung durch ungleiche Contraction gröfserer Massen in kleinere Räume, noch von anderen äufseren Ursachen bedingt sind, auch nicht der allgemeinen Attraction oder Adhäsion angehören und von denen ich späterhin Gelegenheit nehmen werde, speciellere Mittheilungen zu machen.

Was die chemische Schwierigkeit anlangt, welche bei dieser Ansicht hervortritt, so erscheint sie weniger grofs, wenn man die noch jetzt vorkommenden Kiesel-Sinterungen z. B. am Geyser in Island ins Auge fafst, wo doch ein ähnlicher Procefs des Erhärtens der im Wasser aufgelösten Kieselsäure zu festem Stein noch täglich in Thätigkeit ist, ohne dafs er im Laboratorium sich nachmachen liefse. Ferner haben die neuesten Forschungen und Entdeckungen Becquerel's über Ausscheidung und consolidirte Anhäufung reiner Metalle aus gemischten Erzen mit Hülfe der Wirksamkeit des galvanischen Processes, wie sich auch deren Ausführbarkeit für Metallreductionen im Grofsen in technischer Hinsicht gestalten mag, einen Gesichtspunkt aufgeschlossen, nach welchen hin auch wohl die Opal- und Feuerstein-Bildung aus mehlartigen Massen, ohne Zutritt von Feuer, die Erledigung mancher Schwierigkeit finden könnte.

Rücksichtlich der Veränderung des Volumens erdiger Massen bei ihrem Übergang in festes Gestein, dürfte der theoretischen Forderung die Erscheinung auch ziemlich angemessen sein. Das Glas oder die Schlacke, welche ich durch Schmelzen von schwach zusammengedrücktem Infusorienmehl bekam, verhielt sich, dem Durchmesser des Volumens nach, zum letzteren ungefähr wie 1 zu 6, und im sehr gepreſsten Zustande mag es noch viel geringere Differenz geben, selbst wenn man die Blasenbildung bei der Hitze, die bei dem kalten Processe öfter fehlt, in Betrachtung zieht. Doch giebt es auch viele blasige Feuersteine, und es scheint mir hierin keine Schwierigkeit für die obige Erklärung zu liegen.

Eine andere Schwierigkeit könnte man wohl darin suchen, warum sich gerade im Norden die Infusorien zu Feuersteinen verbunden haben

sollten, während im Süden Europas sie als Mergel unverändert blieben. Dennoch scheint mir diese Erscheinung, so bemerkenswerth sie auch ist und so schwierig sie sich scharf erklären läfst, von keinem besonderen Einflufs auf das Urtheil im Ganzen. Auf meinen auf Veranlassung der Akademie mit Dr. Hemprich gemachten Reisen im libyschen Afrika ist es mir gelungen, das von Herrn Rozière schon beobachtete Muttergestein der ägyptischen gemeinen Chalcedone, welches man bisher oft fälschlich mit dem der Carneole an der libyschen Meeresküste und dem der Achate und Onyxe von Assuan und Nubien zu verwechseln pflegte, in dem dichten Kalksteine Oberägyptens, besonders bei Denderah, ebenfalls wieder zu erkennen (1), und da nun dieser Kalkstein sich neuerlich als aus den Kreidethierchen bestehend, zu erkennen gegeben, so sind mithin den Feuersteinen analoge Lager auch in den südlichen Kreidefelsen vorhanden und es scheint, dafs sehr lokale Verhältnisse diese Concretionen hier gehindert, dort befördert haben. So weit sich aus den Nachrichten der Geognosten über die Kreidemergel dicht am Becken des Mittelmeeres ein Schlufs ziehen läfst, so sind dieselben wohl überall im Verhältnifs zu den mit ihnen abwechselnden Kreideschichten mächtiger, als die gewesen sein mögen, welche den Feuersteinschichten der Kreide im Norden und entfernter vom Mittelmeere im Süden zur Bildungsstätte dienten, und leicht kann die gröfsere oder geringere Dicke der Schichten die Umänderung befördert oder gehindert haben. Auf ein verschiedenes Alter beider Bildungen aus dieser Erscheinung zu schliefsen, scheint mir defshalb unangemessen, weil die Kalkorganismen beider zahlreich dieselben Arten sind.

Wendet man speciell den Blick auf die den Kreidemergel bildenden organischen Formen, so tritt als Resultat der Untersuchung noch die bisher unbekannte Thatsache hervor, dafs die zur Zeit der Secundärbildung der Erd-Oberfläche vorhanden gewesenen mikroskopischen Kieselthierchen nicht mehr zweifelhaft, sondern in überaus zahlreichen Schaaren und vorherrschend den kieselschaligen Panzer-Infusorien angehören, auch gröfstentheils Glieder solcher Abtheilungen der Bacillarien-Familie sind, welche bisher nur den tertiären oder neusten Bildungen anzugehören schienen.

---

(1) Vergl. die geognostisch-colorirte Reisecharte zu meiner Reisebeschreibung. 1828.

Mit Ausschlufs der 8 im Jahre 1837 verzeichneten weichschaligen Infusorien der Feuersteine, deren Form durch Verkieselung nur so erhalten ist, wie dieſs bei fossilen Vegetabilien zu geschehen pflegt, war damals nur eine wahre kieselschalige Form der Kreidefeuersteine, die *Pyxidicula prisca* bekannt, welche neuerlich Herr Reade häufig wieder in den Feuersteinen von Brighton fand, wo auch ich sie nun beobachtet habe. Mit ihr fanden sich aber auch oft deutliche Kiesel-Nadeln von Schwämmen. Jetzt ist die Zahl der Kiesel-Infusorien der geognostisch sicheren Kreide auf 40 Arten gestiegen, und als überaus merkwürdig mufs angesehen werden, dafs darunter 5 bis 6 Arten befindlich sind, welche den noch lebenden Formen der Jetztwelt so ähnlich erschienen, dafs sie kein scharf unterscheidendes Merkmal erkennen liefsen, mithin nicht erlaubten, ihnen besondere Namen zu geben (1). Es sind:

1) *Eunotia Zebra,*
2) *Fragilaria rhabdosoma,*
3) *Fragilaria striolata?*
4) *Gallionella aurichalcea,*
5) *Navicula ventricosa,*
6) *Synedra Ulna.*

Die übrigen 34 bis 35 Arten sind aber sämmtlich bisher nie lebend vorgekommen. Auffallend, aber den bekannten geognostischen Verhältnis-

(1) Es ist hierbei zu bemerken, dafs die Infusorien eine Eigenthümlichkeit in ihrer organischen Entwicklung besitzen, welche wohl eine Möglichkeit erkennen liefse, warum gerade diese Formen sich durch mehrere Katastrophen der Erde gleichartiger erhalten konnten, als andere. Es ist dieſs die Indifferenz gegen das Klima und die Selbsttheilung, durch welche letztere ein einzelnes Individuum sich unter besonders günstigen Verhältnissen in wenigen Stunden zu Millionen vervielfältigen kann, deren jedes nicht ein Junges, auch keine Knospe ist, sondern ein wirklicher integrirender Theil des ersten war und es ganz repräsentirt. Bleiben solche zahllose Mengen zerspaltener Individuen im kleinen Raume vereint, so kann eine kleine lokale Veränderung der Erdoberfläche die ganze Masse vernichten, wie andere Organismen, werden sie aber durch Meeresströmungen und Wind über die Erde verbreitet, so erkennt man wohl eine allen Muscheln und allen mehr an ein bestimmtes Klima gebundenen Fischen u. s. w. abgehende Fähigkeit, zerstörenden Einflüssen der Erdoberfläche nicht blofs als Gattung und Art, sondern sogar als (nur theilweis immer reproducirte) Einzelformen auf unberechenbare Zeit zu widerstehen. Vergleiche die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. 1838.

sen sich anpassend, ist, dafs unter den ausgestorbenen Kiesel-Infusorien der Kreide 6 der Jetztwelt fremde Genera befindlich sind, welche viele, zum Theil 5, 6 und 7 Arten besitzen. Es sind die Gattungen:

Actinocyclus mit 7 Arten,
Cornutella mit 1 Art,
Coscinodiscus mit 5 Arten,
Dictyocha mit 6 Arten,
Haliomma mit 1 Art, und
Lithocampe mit 3 Arten.

In der Kreide selbst sind von den 40 Arten nur 3 noch erhalten, nur sehr selten und nur in der Nähe der Feuerstein-Schichten beobachtet worden, nämlich:

Fragilaria rhabdosoma,
——— *striolata* und
Gallionella aurichalcea

und da die Verschiedenheit der Eigenschwere der Kalkerde und Kieselerde schon längst die mechanische Absonderung und Zusammenhäufung der gleichartigen Formen in gleiche Schichten veranlafst haben mag, so ist nicht sehr wahrscheinlich, dafs in der wahren Kreide sich noch viel dergleichen finden werden. In den Feuersteinen ist bisher nur eine Art, *Pyxidicula prisca*, wohl erhalten angetroffen, alle übrigen 36 Arten gehören dem Kreidemergel an, und nur durch einen, freilich nahe liegenden, Schlufs auf das Wechselverhältnifs beider, ist man bis jetzt berechtigt, diese übrigen 36 Arten als die Formen zu bezeichnen, welche das Material an Kieselerde zur Cämentmasse der Feuersteine hergegeben haben. Da in den Mergeln die sehr dünnschaligen Formen der Gattungen *Actinocyclus* und *Coscinodiscus* mit ihren Fragmenten sehr überwiegend sind, so würden besonders die zahllosen Individuen dieser Genera und ihrer Arten der decomponirenden Einwirkung, wie die *Gallionella distans* bei Bilin, am frühesten unterlegen haben, die *Pyxidiculae* aber, als harte, dickschalige Formen, wie dort die *Gallionella varians*, mehr widerstanden haben, daher ebenso beim lokalen Fortrücken des Processes oft unaufgelöst in der Masse liegen geblieben und nur umhüllt worden sein. Die kieselerdigen Theile der Meeresschwämme, welche in den Mergeln vorkommen, bilden zwar einen nicht unbedeutenden

Theil der Masse, und in Zante namentlich einen der vorherrschenden Theile, allein meist sind sie bei weitem der Masse der Kiesel-Infusorien untergeordnet, so dafs auch hierdurch die Idee, welche neuerlich öfter ausgesprochen worden ist, als seien die Infusorien nur zufällig in den Höhlen der Schwämme gewesen, nicht begünstigt erscheint, vielmehr weit zurückgedrängt wird. Diese kieselerdigen Fragmente von Schwämmen lassen sich übrigens auf etwa 5 verschiedene Arten beziehen, die aber sämmtlich auch Tethyen gewesen sein können.

Über die Bildung des dichten Kalksteins von Oberägypten und Arabien aus den polythalamischen Kalkthierchen der europäischen weifsen Kreide (1).

Die bisherigen Mittheilungen bezogen sich nur auf die weifse Kreide und die Kreidemergel, allein es wurde auch schon bemerkt, dafs der Nummuliten-Kalk der Pyramiden bei Gyzeh am linken Nilufer und der ähnliche des rechten Nilufers bei Cahira zahlreiche mikroskopische Kreidethierchen zwischen den eigentlichen Nummuliten als Bindemittel enthalte. Obwohl ich die von mir mitgebrachten Felsproben schon öfter mikroskopisch geprüft hatte, so gehörte doch die erst neuerlich erlangte Übung dazu, um mit gleicher Klarheit die verschiedenen Elemente zu sondern und sichtbar zu machen, was jetzt leicht ist. Ein etwas längeres Einweichen dieser Steine in Wasser erleichterte mir das Auffinden der Verhältnisse sehr und die Anwendung der oben angeführten neuesten Beobachtungsmethode gab das volle und klare Resultat auch für die anderen kalkigen Felsmassen von Oberägypten und Arabien, wonach die Kreidethierchen eine zum Erstaunen ausgedehnte Verbreitung im Festlande Libyens in Besitz nehmen, welche die

(1) Dieser Abschnitt und einiges folgende sind der Akademie erst am 18. Febr. 1839 vorgetragen worden. Um die Thatsachen in eine volle und richtige Übersicht zu bringen, schien es aber besser, beide Vorträge im Druck zu vereinen, da manche der späteren Aufklärungen, namentlich der lebenden organischen Verhältnisse, die Systematik und Namengebung im ersten Vortrage modificirt haben, was, zufolge der 1838 gegebenen systematischen Übersicht, beizubehalten, nur der Wissenschaft lästige Synonyme hervorgerufen hätte. Die successive Entwicklung findet sich den Hauptsachen nach in den ausführlichen Auszügen der Monatsberichte der Akademie vom 6. und 20. December 1838. und vom 18. Februar 1839.

Vorstellung seiner oft poetisch eingekleideten Entwicklung gar sehr abändern.

Das Nummuliten-Gestein, welches man geneigt war überall zur Tertiärbildung zu rechnen, das mithin aber wohl oft zur Kreide gehört, hat in Ägypten keine grofse Verbreitung. Es lagert sich am rechten Nilufer nur in kleinen Hügeln bei Cahira, am linken aber, wie es schien, von Siut an, an den Abfall des festen Kalksteins, dessen Masse die Felsen längs dem Nil in Oberägypten bildet. Es ist die Basis und das Haupt-Material der Pyramiden. Daran schliefst sich nordwärts unmittelbar das schlammige Delta des Nils, welches als Fruchtland Ägyptens segenreich ist. Zwischen der Oase des Jupiter Ammon und dem Mittelmeere ist ein breites erhabenes Fels-Plateau, unter dessen zahlreichen Versteinerungen bekannte Tertiärformen sind. Ganz Oberägypten hat bis Assuan einen gleichartigen Charakter. Seine Kalkfelsen hielt ich 1828 jedenfalls für älter als Tertiärbildung und bezeichnete sie, wegen Mangels an deutlichen Versteinerungen, fraglich als Jura-Kalk. Unweit Assuan lagert sich dieser Kalkfelsen südlich an Sandstein, (Quadersandstein?) und mit ihm an Granit und davon abhängiges sogenanntes Urgestein, welches sich durch Nubien erstreckt. Diese Ansichten wurden in der 1828 erschienenen ersten Abtheilung des ersten Bandes meiner Reisen in Ägypten, Libyen, Nubien und Dongala in einer geognostisch-colorirten Reisecharte dargestellt.

Jetzt hat sich durch die mikroskopische Untersuchung ergeben, dafs die ganzen Kalksteine von Benisuef, Siut und Theben auf dem westlichen, und von Cahira und Kineh (auch die grauen Mergel bei Kineh) auf dem östlichen Nilufer, welche bei oft 100 bis 300 Fufs, wohl kaum mehr (1), Erhebung über dem Flufs-Niveau die ganze 60 deutsche Meilen lange Einfas-

(1) Die Erhebung der Nilufer ist nach Rozière am Mokattam bis 500 Fufs über dem höchsten Wasserstande des Nils, und geht auf der arabischen Seite in Oberägypten bis auf 6-700 Metres, welche Angaben für die Kalkformation zu grofs, für das Maximum der Porphyrberge gegen das rothe Meer hin aber, das ich auf 8000 Fufs hoch schätze, offenbar viel zu klein sind. Man sieht diese hohen Berge, z. B. den Gebel Gareb, vom Nil und Ägypten aus gar nicht, von der Seeseite erscheinen sie auffallend genug, aber kleinere Höhen, welche die grofsen verdecken, sieht man am Nil östlich viele. *Description de l'Egypte Hist. nat.* II. *De la constitution physique de l'Egypte. Sect. Du sol et de la vallee d'Egypte.* 1813. Man vergleiche meine einfach skizzirte Charte von 1828, wo auch die beigefügten Küstenansichten und Gebirgsprofile nicht ohne Nutzen sein werden.

sung des Nils zu beiden Seiten bilden, und deren Plateau sich westlich weit in die Sahhara erstreckt, vielleicht sie hauptsächlich bildet, ebenfalls wie der Nummuliten Kalk ein unbegreiflicher Haufe von mikroskopischen kalkschaligen Thierchen, und gerade derselben Gattungen und Arten ist, welche die europäische Kreide bilden.

Welche Meinung man auch bisher über die geognostische Stellung der Felsen dieser grofsen Länderstrecke, der Wiege der europäischen Cultur, gehabt haben mag, so geben diese mikroskopischen Resultate doch offenbar ein ganz neues und unerwartetes Licht. Ja die Erscheinungen verbinden sich nun von Ägypten bis tief in das westliche Afrika. Dieselben Thierchen bilden, wie es aus den vorgetragenen directen Untersuchungen mit Sicherheit hervorgeht, den Boden um Oran in einer weiten Erstreckung am Fufse des Atlas, und wohl erlaubt die Gleichheit der Oberfläche der grofsen Wüsten-Ebene, der Sahhara, des nördlichen Afrikas mit dem von mir selbst im Osten in ihrer ganzen Länge, und zu einem grofsen Theil im Norden gesehenen Rande an eine gleichartige Bildung zu denken. Wie denn die frühere Vorstellung, als sei die Sahhara ein unergründliches Sandmeer, welche durch die in den tief sandigen Schluchten der Felsplateaus hinziehenden Caravanenstrafsen entstanden ist, von mir schon 1827 (1) als offenbar irrig angezeigt wurde.

Allein nicht blofs nach Westen hin erstrecken sich die deutlichen Anzeigen gleicher organischer Einwirkung auf die festen Massen der afrikanischen Länder, sondern von Cahira östlich greifen dieselben Verhältnisse auch weit nach Asien über. Die von mir mitgebrachten, von Hemprich und mir gesammelten Gebirgsproben von Hamam Faraūn und Tor im sinaitischen Arabien, welche ich früher für aschgraue Mergel und gelbgraue Kalksteine der Tertiärperiode hielt, zeigen sich bei der neueren Untersuchungsmethode als aus ganz denselben mikroskopischen Kreidethierchen gebildet, welche die Gebirgsmassen Oberägyptens ausmachen. Ja es scheint auch hier die Verbreitung dieser Bildung sich noch weit in die grofse Wüsten-Ebene fortzusetzen, welche bei jenem, Gebel Tih genannten, Wüstenabfall am Wadi achtar (grünen Thale) sich östlich nach Palästina hinziehen, und

(1) Beitrag zur Charakteristik der nordafrikanischen Wüsten. Besonderer Abdruck 1827 und Abhandlungen der Akademie von 1827, gedruckt 1830.

die auch neuerlich durch Herrn Rufsegger aus noch nicht speciell angegebenen Gründen zur Kreidebildung gezogen worden sind. Südlich an der arabischen Küste des rothen Meeres fanden wir, den von Neuem untersuchten Felsproben zufolge, deren Verbreitung nur bis Tor, wo es sogar von allen Punkten des Orients allein, den europäischen ähnliche Feuersteine gab.

Zu bemerken ist der Mangel an wohlerhaltenen Kieselthieren in jener Kalk und Mergelbildung, in welcher jedoch die sogenannten ägyptischen Kiesel oder Jaspise in ähnlichen horizontalen Schichten die Stelle der nordeuropäischen Feuersteine vertreten. Aber auch in diesen Jaspisen ist ihrer geringen Durchsichtigkeit und reichen Beimischung anderer Substanzen halber, welche das Dendritische und Geflammte ihrer Zeichnung bedingen, das organische Element der Kieselerde nicht mehr deutlich aufzufinden, und es scheint als ob die Auflösung und Verwandlung des Organischen in Anorganisches in diesen ägyptischen Kieseln (*Caillou d'Egypte*) durchgehends noch vollendeter sei, als in vielen Feuersteinen, obschon die Bildungs-Elemente beider Steinarten höchstwahrscheinlich ganz gleich sind.

Über die constituirenden organischen kalkhaltigen Hauptformen aller Kreidebildung und die lokalen Verschiedenheiten.

Dafs es nicht die gröfseren Organismen sind, wie man früher häufig meinte, welche die Kalkmasse der Kreide bilden, ist schon erörtert worden. Die Masse wurde durch das Kleine, ja am meisten durch das unsichtbar kleine organische Leben hervorgerufen. Die hierbei hauptsächlich thätigen Formen, mit Ausschlufs aller derer, die mit blofsem Auge schon gut erkannt werden, also mehr als $\frac{1}{24}$ Linie grofs und auch verhältnifsmäfsig seltener sind, sind bisher als 24 Arten von mir unterschieden worden, welche 8 verschiedenen Gattungen (Generibus) angehören, von denen die meisten noch jetzt lebende Arten zu enthalten scheinen. Diese Gattungen sind:

Flustrella nov. Gen. mit 1 Art,
Globigerina d'Orbigny mit 2 Arten,
Robulina d'Orbigny mit 1 Art,
Planulina d'Orbigny mit 2 Arten,
Rosalina d'Orbigny mit 4 Arten,

Rotalia Lamarck mit 5 Arten,
Textularia Defrance mit 8 Arten,
Turbinulina d'Orbigny mit 1 Art.

Diese bisher scharf unterschiedenen 23 mikroskopischen kalkhaltigen Schalen von Organismen gehören sämmtlich den Polythalamien-Thieren an, von denen sogleich umständlicher die Rede sein wird. Andere Arten derselben Gattungen mag es noch manche, wohl auch viele in der Kreide geben, auch mögen noch andere Genera allmälig aufgefunden werden, indem ja die bisherigen Untersuchungen nur ein Minimum der Kreidesubstanz analysiren konnten, allein es ist, der von vielen Seiten her von mir vorgenommenen Untersuchungen halber, einestheils nicht wahrscheinlich, dafs andere Abtheilungen des Thierreiches, aufser den Polythalamien, einen so wesentlichen Antheil an der Kreide je bezeugen werden, und auch von diesen werden die hier zu verzeichnenden Formen immer die Hauptformen bleiben.

Bis jetzt hat sich mir folgende Übersicht der an der Massenbildung hauptsächlich theilnehmenden einzelnen Formen gewinnen lassen.

In der Kreide von Puszkary in Polen unterschied ich 6 Arten mit ihren Fragmenten: *Globigerina bulloides, Rotalia globulosa, Textularia striata, aspera, dilatata* und *globulosa.* Am zahlreichsten wohlerhalten fanden sich *Textularia aspera* und *globulosa* mit *Rotalia globulosa,* allein sehr viele Fragmente der *Textularia striata* sprechen von grofsem Einflufs auch dieser Form. Die gelbe und weifse Kreide von dort verhielten sich gleich und mithin ist die Farbe ein unwesentlicher Charakter für die Entstehung derselben.

In der Kreide von Rügen liefsen sich 6 bis 7 mikroskopische Arten unterscheiden: *Robulina cretacea, Planulina sicula, Rotalia globulosa, Textularia aspera, globulosa* und *striata.* Am zahlreichsten erschienen *Textularia striata* und *aspera.* Überdiefs finden sich in der Kreide von Rügen noch mehrere gröfsere Polythalamien, die zum Theil sehr ausgezeichnete Formen für die zoologische Systematik bilden, nur aber nicht gerade für die Massenbildung der Kreide, welche hier berücksichtigt werden soll, von Einflufs waren. Eine etwas gröfsere, $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ Linie grofse *Robulina*, die ziemlich massenweis vorkommt, mag wohl nur die mehr entwickelte *R. cretacea* sein.

In der Kreide der dänischen Inseln unterschied ich von Jütland auch 6 Arten: *Globigerina bulloides?* *Rotalia globulosa*, *Textularia aciculata?*, *dilatata*, *globulosa* und *striata*. Bedeutend vorherrschend sind auch hier die Textularien, besonders *striata* und *dilatata* mit *globulosa*.

Aus der Kreide von Gravesand an der Themse habe ich 9 Arten als massegebend verzeichnet: *Planulina turgida*, *Rosalina globularis?*, *Rotalia globulosa*, *perforata*, *ornata*, *Textularia aciculata?*, *aspera*, *striata* und *globulosa*. Die zahlreichsten Individuen sah ich von *Textularia aspera* und *globulosa*, sehr viele auch von *Rotalia globulosa* und *Planulina turgida*.

In der Kreide von Brighton in England fanden sich bisher nur 6 deutliche Arten vor: *Planulina turgida*, *Rotalia globulosa*, *Textularia aciculata?*, *aspera* und *globulosa* mit *Turbinulina italica?* Sehr vorherrschend waren die *Rotalia* und die *Planulina* mit *Textularia aspera*.

In der Kreide von Meudon bei Paris sind bisher 9 Arten vorgekommen: *Globigerina bulloides?* *Planulina turgida*, *Rotalia globulosa*, *ornata*, *Textularia aciculata?*, *aspera*, *brevis*, *globulosa* und *striata*. Die vorherrschende Form scheint *Textularia striata* gewesen zu sein, deren zahlreiche Fragmente oft wie Fragilarienstäbchen erscheinen, häufig bilden die Masse auch *Textularia globulosa* und *Rotalia globulosa*.

In der Kreide von Cattolica in Sizilien sind ebenfalls 9 verschiedene Arten anschaulich geworden: *Globigerina helicina?* *Planulina sicula*, *Rosalina laevigata*, *foveolata*, *Rotalia globulosa*, *perforata*, *Textularia aciculata?*, *globulosa* und *striata*. Überaus häufig sind die beiden Arten der Gattung *Rosalina* sammt der *Rotalia globulosa*, die hier fast als der Jugendzustand der *Rosalina laevigata* erscheint, was aber nicht durchgehend der Fall sein kann, da sie bei weitem nicht immer mit der letzteren zusammen vorkommt. Auch in der Kreide von Castrogiovanni sind die Rosalinen die vorherrschenden Formen und es ist zu bemerken, dafs die Fragmente der *Rosalina foveolata* wohl die *Eschara scutellaris* von Soldani mit bilden helfen.

Die in den Kreidemergeln oder Tripel-Erden und Polirschiefern der Kreide vorkommenden Kalkthierchen sind folgende:

In dem von Friedrich Hoffmann festgestellten Kreidemergel von Caltanisetta in Sizilien haben sich bisher neben den schon angezeigten Kieselthierchen 8 Arten von polythalamischen Kalkthierchen unterscheiden las-

sen: *Flustrella concentrica nov. Gen., Rosalina foveolata, Rotalia globulosa, ocellata, perforata, Stigma, scabra* und *Textularia perforata.* All diese Formen sind der Zahl der Individuen nach sehr untergeordnet gegen die Kieselschalen-Thierchen, welche die Masse bilden, sie sind aber hinreichend, den Charakter der Kreide anschaulich zu machen.

In dem Tripel von Oran im nordwestlichen Afrika finden sich zwei polythalamische Kalkthierchen: *Planulina turgida* und *Rotalia globulosa.*

In dem Tripel von Zante sind vier dergleichen Formen beobachtet: *Flustrella concentrica, Rosalina foveolata, Rotalia globulosa* und *perforata.*

In zwei sehr kleinen Proben der griechischen Mergel, welche Herr Berg Commissair Fiedler mitgebracht, fand sich in beiden *Rotalia globulosa* und *Textularia aciculata?* In einer dritten sehr kleinen Probe von demselben fand sich neben den Kieselthierchen nur *Rosalina foveolata* als Fragment.

Hieran schliefsen sich nun die Beobachtungen von 9 Arten massenbildender unsichtbarer Polythalamien in den dichten Kalksteinen Oberägyptens und Arabiens folgendermafsen:

Der Nummuliten Kalk bei Cahira und Gyzeh, nur durch die Breite des Nilthals getrennt, enthält in dem scheinbar homogenen und ganz unorganischen Bindemittel der wahren gröfseren Nummuliten, an mikroskopischen Polythalamien doch 6 Arten: *Rotalia globulosa, Planulina turgida, Rosalina foveolata* in Fragmenten, *Textularia globulosa, aciculata?* und *striata*, letztere in Fragmenten. Am häufigsten fanden sich die *Rotalia* und *Textularia globulosa.* Eine gröfsere, 1-2 Linien grofse Rotalinen-Form, *Planulina Pyramidum*, und 4 Arten von Nummuliten, deren gröfste über einen Zoll grofs ist, bilden die eigentliche Nummuliten Masse. Ich nenne diese Formen: *Nummulites Placentula* (*Nautilus Placentula et major Forskål*), *N. gyzensis* (*Nautilus gyz. Forsk.*) *N. Seminulum n. sp.* und *N. cellulosus n. sp.*

Im Kalkstein von Benisuef am westlichen Nilufer waren *Textularia globulosa* mit ihren Fragmenten und einer Form sichtbar, die an die Gattung *Biloculina* oder *Quinqueloculina* erinnert, aber unklar ist. In der ganzen Masse dieses Kalkes so wie des ihm ähnlichen bei Gyzeh liegt viel Gyps,

theils in grofsen Platten, theils in mikroskopischen crystallinischen Theilchen, welche von Siut an südlich nicht mehr beobachtet worden.

Der weifse Kalkstein von Siut, westlich am Nil, welcher von Katakomben durchlöchert ist, enthält aufser der *Rotalia globulosa* auch *Textularia globulosa* und *Rosalina pertusa* mit vielen Fragmenten ähnlicher Formen.

Der gelblich weifse und auch der aschgraue, mergelartige Kalkstein von dem östlichen Ufer des Nils bei Kineh zeigt *Textularia globulosa, T. spinosa, Rotalia globulosa,* Fragmente der *Rosalina foveolata* und wohlerhaltene *Rosalina pertusa.* Die Formen der Gattung *Rosalina* sammt ihren Fragmenten sind vorherrschend.

Bei Theben am westlichen Nilufer besteht der gelblich weifse Kalk des Katakomben-Gesteins aus 6 Arten von Polythalamien: *Rotalia globulosa, Rosalina pertusa, laevigata, Planulina turgida, Textularia globulosa* und *aciculata.' Rotalia globulosa* und die Formen der Gattung *Rosalina* bilden vorherrschend die Masse.

Ebenso verhalten sich die Polythalamien in Arabien, wo sich 6 Arten erkennen liefsen:

Im gelblichen Kalkstein von Hamam Faraūn sind bisher 5 Arten: *Rotalia globulosa, Textularia dilatata, brevis, striata* und *Planulina turgida* gesehen, und es scheint, dafs die Hauptmasse von Textularien ausgegangen ist, wenn nicht gerade die Fragmente, welche weniger deutlich erkennbar sind, anderen noch zahlreicheren Formen angehörten.

Im grauen Kalkstein ebendaher, welcher abwechselnd mit dem gelben, grofse Felsmassen bildet, liegt *Rotalia globulosa* mit *Textularia dilatata* und *globulosa*, neben zahllosen Fragmenten, die auch anderen Arten angehört haben können.

Fafst man diese Einzelheiten übersichtlich zusammen, so ergiebt sich das bereits angezeigte Resultat, dafs die in den entferntesten Gegenden vorkommenden Kalksteine der weifsen Kreide in den sie constituirenden organischen Formen nicht nur der zoologischen Klasse nach übereinstimmen, welcher diese angehören, sondern dafs es sogar dieselben Gattungen, ja meist dieselben Arten sind. Aber nicht blofs die weifse und weiche europäische Schreibkreide zeigt diesen Charakter, sondern er geht auf die dichten Kalkfelsen des nördlichen Afrikas und des westlichen Asiens über. Besonders

überraschend ist das charakteristische Durchgehen einzelner Formen durch alle diese so verschiedenen und von einander so entfernten Verhältnisse. *Rotalia globulosa* sammt *Textularia globulosa, aciculata?* und *striata*, so wie *Planulina turgida* sind so entschieden übereinstimmende Formen in all diesen Steinbildungen, dafs sie alle einen gemeinsamen Charakter geben, und dieser Charakter wird noch dadurch zu einem sehr wichtigen erhoben, dafs dieselben Formen auch die zahlreichsten, ja geradehin die den Kalk constituirenden sind. Die beiliegende Tabelle wird dieses noch anschaulicher machen.

Es entsteht folglich nun die Frage, ob diese in der Kreide so übereinstimmend und in solcher Masse vorkommenden Formen auch dieser Steinbildung ausschliefslich angehören, und somit als charakteristisch für die Kreidebildung angesehen werden können. Den von mir bis jetzt vorgenommenen Untersuchungen nach mufs ich diese Frage fast bejahend beantworten, indem sämmtliche aus dem Meeressande und dem Tertiärsande, so wie aus aller entschieden neuen Bildung stammende ähnliche Formen unsicher, die meisten als andere, gröfsere Arten, wenn auch gleicher Gattungen, erkannt wurden und indem keine von allen Formen zu denen gehört, welche man als noch jetzt im Meere lebend, ganz sicher bezeichnen könnte.

Wichtig nur für die Theorie der Kalkfelsenbildung scheint noch die Bemerkung zu sein, dafs diese organischen tief eingreifenden Verhältnisse sich keinesweges auf die Kreidebildung allein beschränken. Die tertiären Kalklager bestehen ebenso, wie die Kreide, aus Haufen von solchen polythalamischen Thieren, welche vielseitig die sandigen Meeresdünen in grofser Ausdehnung bilden, so wie denn auch ein ansehnlicher Theil des libyschen Wüstensandes deutliche Polythalamien erkennen läfst. Andrerseits ist es mir auch gelungen in den dichten Feuersteinen des Jura-Kalkes von Krakau mikroskopische Polythalamien zu entdecken, welche von entschieden anderer Form als die der Kreide sind und erkennen lassen, dafs auch mit der Bildung des Jura-Kalkes sich dergleichen unsichtbare kalkanhäufende Organismen einst verbanden. Die in Zeichnung beiliegenden (nicht gestochenen) Formen sind: *Nodosaria n. sp. urceolata* und *Soldania elegans n. sp* als Kalkthiere und *Pyxidicula prisca?* als Kieselthier neben Fragmenten von weichen Schwämmen.

Vorläufige Übersicht neuer Untersuchungen über die jetzt lebenden Polythalamien und ihr Verhältnifs zur Sandbildung der Meeresdünen.

So leicht es ist vereinzelte Beobachtungen mitzutheilen, so schwer pflegt es zu sein, diese in Verbindung mit den analogen, schon bekannten Phänomenen zu bringen. Seit aber Cuvier's und Leopold von Buch's physiologische Untersuchungen der fossilen Körper eine neue Bahn des Lebens in die todte Masse gebrochen haben, erscheint es als eine unumgängliche Pflicht für wissenschaftliche Darstellung, das Todte immer nur mit Beziehung auf das analoge Lebende zu behandeln. Nur eine solche Bemühung kann fruchtbar werden, nur dadurch vermeidet man die Verwirrung der Gegenstände und Begriffe, welche ein trauriges und um so undurchdringlicheres Chaos für die Geschichte der Wissenschaft sind, je zahlreicher und kleiner die Gegenstände sind, auf welche die Beobachtungen sich beziehen; vor allen aber bedürfen die mikroskopischen Forschungen, wenn sie nicht blofs abentheuerliche Mährchen hervorbringen sollen, einer vielseitig und umsichtig geprüften Basis. Was ich in dieser Beziehung der Akademie vorlege, soll mehr das Bestreben anzeigen, diese Mittheilungen in eine möglichst wissenschaftliche Form zu bringen, als dafs es im Stande sein wird, schon völlige Klarheit über einen bisher so dunkelen und so schwierigen Gegenstand zu verbreiten, einen Gegenstand übrigens, den man wohl als einen der interessantesten für die Forschung unserer Zeit ansehen darf.

Schon Bianchi und Beccari waren 1730 nicht abgeneigt, die in Rimini so frisch aussehenden Schalen der kleinen Nautiliten für Schalen noch lebender Thierchen des dortigen Meeres zu halten, allein keiner hatte sich damals Mühe gegeben, die lebenden Thierchen zu beobachten. Das erste lebende Thier eines *Bryozoon* (Moosthierchen), aber einer anderen Abtheilung, beobachtete Bernhard von Jussieu 1742 (1). Es war das Thier der *Eschara foliacea* und Loeffling hat dann 1752 das der *Flustra pilosa* beobachtet (2). Durch Ellis 1755 wurde diesen Kenntnissen die

(1) *Mémoires de l'Acad. de Paris* 1742 p. 298. Tab. 10. fig. 3.

(2) *Acta Holmiensia* Vol. XIV. p. 117.

erste breite Basis gegeben (1), wie denn auch Schaeffer und Roesel in Deutschland noch viel schönere Abbildungen solcher Formen gaben. Niemand hat aber bis zum heutigen Tage geahnet, dafs diese schon vielseitig erläuterten Thierchen in einem Zusammenhange mit jenen *Nautilis* des Bianchi ständen. Soldani, der ausführlichste Beobachter, entschuldigte 1789 die von ihm aufgenommene Anordnung der kleinen Nautiliten, blofs nach der äufseren Schale, damit, dafs es gar nicht möglich sei, Thiere nach inneren Charakteren zu verzeichnen, deren Schalen schon unsichtbar wären, und wenn er die Schalen Wurmhäute (*Vermium exuvias*) richtig benennt, so war die Bezeichnung nur aus der Analogie mit wahren *Nautilis*, ohne eine zum Grunde liegende Beobachtung entnommen (2). So ohne Beobachtung der Thiere sind diese Schalen der mikroskopischen sogenannten Nautiliten immerfort verzeichnet, bis man durch Péron's Weltumsegelung 1807 als Thierchen der *Spirula* eine kleine *Sepia* kennen lernte, und nun endlich glaubten Lamarck und Cuvier, die damaligen Repräsentanten der zoologischen Wissenschaft, die kleineren Ammoniten und Nautiliten mit vollem Rechte nicht für äufsere Häute, sondern für innere Muscheln halten zu können, zumal die letzte Zelle der Schale so sehr klein sei. Denys de Montfort versichert 1808 (3), dafs er schon seit 10 Jahren das Thier der *Spirula* gekannt, und dafs Roissy und Péron ihm in der Publikation zuvorgekommen. Derselbe beschreibt auch das Thier des *Antenor diaphanus* aus dem Meeressande von Borneo, welchen Blainville zu *Lenticulina* zog und d'Orbigny für einerlei mit *Robulina Calcar* hält (4), als einen achtarmigen Polypen, der den schalenführenden Sepien nahe stehe. Hr. v. Blainville hat 1825 (5) die Polythalamien zwar bei den Cephalopoden, die er *Cephalo-*

(1) *An essay towards a natural History of Corallines.*

(2) Soldani, *Testaceographia et Zoophytographia.* I. p. XV. *Quomodo enim in minimis habitaculis patere nobis potest adhuc minus animal hospes? Quaenam tentacula linearia truncata triangularia exerere nobis poterant animalcula minima in quibusdam testis minimis Cochlearum, Nautilorum, Hammoniarum, Hortoceratiorum etc.? Profecto nulla. Igitur pro describendis Minimis, tum figuris et aperturis, tum etiam eorum natali loco praecipue inhaerendum est; donec cognitis perspectisque, si unquam fieri potest, animalculis sub testa degentibus, testas ipsas et involucra melius describere — valeamus.*

(3) *Conchyliologie systématique* Vol. I. p. 100.

(4) Ibid. p. 71.

(5) *Manuel de Malacologie* p. 381.

phores nennt, verzeichnet, und hat auch die fossilen Spirulinen, die Lamarck mit Recht von *Spirula* trennt, mit diesen in einer und derselben Gattung vereinigt, allein einerseits führt er p. 381. an, dafs Fréminville in einem Briefe an Brongniart eine ganz andere Beschreibung des Thieres der *Spirula* eingesendet habe, und andrerseits hat er die kleinen Polythalamien, wegen zu gezwungener Stellung bei den Sepien, in einer besonderen Ordnung als *Cellulacea*, aber doch in derselben Klasse aufgeführt. Im Anhange 1827 (p. 649) theilt derselbe seine Beobachtung einer lebenden *Miliola* mit, deren Thier weder einer *Sepia* noch einer *Spirula* ähnlich sei, ohne jedoch bestimmte andere Charaktere anzugeben. Bei den einzelnen Gattungen wird der Mangel der Kenntnifs des lebenden Thieres von ihm angezeigt.

Seitdem haben nun die zahlreichen Beobachtungen d'Orbigny's 1826 von Neuem festgestellt, dafs das Thier der Polythalamien, die er Foraminiferen nennt, wirklich im Baue seines Körpers den Tintenfischen ähnlich, obwohl viel kleiner sei. Die Schale sei vom Körper ganz umschlossen, ganz innerhalb desselben. Mehrere Öffnungen verbinden die Zellen. Zahlreiche Arme umgeben den beutelartigen äufseren Körper, in dessen Hintertheil die Schale eingeschlossen sei. Der Kopf könne sich in den Körper zurückziehen, sei klein, habe zahlreiche Fühlfaden, die in mehreren Reihen um den in der Mitte liegenden Mund stehen. Einige dieser Formen seien festsitzend und ohne Ortsveränderung, was ihn auf Hermaphroditismus schliefsen läfst. Übrigens haben die Thiere wenig Zusammenhang mit ihrer Schale, nähren sich von Polypen und sind sehr gefräfsig. Sie leben nicht zahlreich an den Küsten des atlantischen, aber überaus zahlreich an denen des adriatischen Meeres (1). Diefs sind die wesentlichen Charaktere, welche d'Orbigny vom lebenden Körper der Polythalamien angiebt, ohne jedoch irgend ein specielles Thier oder Genus zu nennen, von dem sie entnommen wären.

Im Jahre 1831 übergab ich der Akademie Beiträge zur Kenntnifs der Corallenthiere und den Versuch einer physiologischen Systematik derselben,

(1) *Annales des Sciences naturelles* 1826 T. VII. p. 245.

welchem durchgehends eigene Beobachtungen der lebenden Thierchen aus den Jahren 1823 und 1825, wo ich am rothen Meer mit Dr. Hemprich reiste, zum Grunde lagen. Ich stellte die Corallenthiere (*Curalia*) als 2 organisch sehr scharf geschiedene natürliche Thiergruppen dar, deren eine ich als Blumenthiere (*Anthozoa*), die andere aber als Moosthiere (*Bryozoa*) bezeichnete. Von der letzteren Gruppe gab ich nur die allgemeineren Resultate meiner Untersuchungen, ohne das Detail, in einer systematischen Übersicht der dahin gehörenden Familien und einiger Genera (1). Im Jahre 1835 erhob ich die beiden Abtheilungen in meinem Vortrage über den Organismus der Medusen in der beigegebenen tabellarischen Übersicht des Naturreichs des Menschen zu 2 besonderen Thier-Classen. Mangel an hinreichendem Material und der Wunsch, die mir 1823 als den *Flustris* verwandt erschienenen Polythalamien weiter prüfen und einreihen zu können, verhinderten mich an der specielleren Ausführung dieser Klasse.

Die schon im Eingange erwähnten merkwürdigen und anregenden Untersuchungen Dujardin's gaben 1835 der Kenntnifs, welche man von den Polythalamien zu haben glaubte, eine ganz neue Richtung, indem sich von all der Ähnlichkeit mit Sepien keine Spur fände, vielmehr die gröfste Einfachheit des Baues hervortrete, welche an eine einfache belebte animalische Grundsubstanz erinnert, die sich, nur mit einer Schale bekleidet, bald willkührlich verlängere, bald verkürze. Sie wurden ausdrücklich mit dem *Proteus* (*Amoeba*) der Infusorien verglichen und die verlängerten Fortsätze des Körpers könnten bei der Berührung wie zwei sich berührende Öltropfen ganz oder theilweise verschmelzen, weil der weiche Körper keine Oberhaut habe. Herr Dujardin hatte dergleichen Thiere, die er *Milioles, Vorticiales* und *Cristellaires* nennt, lebend in Paris, hält aber die von ihm specieller beobachteten lebenden Formen für noch unbekannte Arten, die

(1) Dieser Vortrag ist 1834 in den Abhandlungen der Akademie gedruckt, allein schon 1831 wurde alsbald ein Auszug davon in den *Symbolis physicis Evertebrata I, Polypi, Folio a* mitgetheilt. Am letzteren Orte wurde auch der Bau (Darm, Muskeln, Gefäfse und Drüsen) der *Halcyonella stagnorum*, eines Bryozoon, zuerst entwickelt, der Bau der Flustren als ganz ähnlich bezeichnet und die Vergleichung derselben mit zusammengesetzten Ascidien als in der von mir beobachteten Organisation nicht begründet angezeigt. Ascidien, auch *Ascidiae compositae*, sind Thiere mit deutlich pulsirendem Gefäfssystem, wie Schnecken, Flustren aber sind pulslose Thiere.

er neu benennt. Durch vorsichtiges Auflösen der Schale (p. 351) erhielt er eine dieselbe auskleidende innere Haut bei den Rotalien zur Ansicht, die bei den Melonien nicht sichtbar war. Die weichschalige *Gromia oviformis* und die kalkschalige *Miliola vulgaris* haben einen Büschel verzweigter und strahlenartiger Fühlfäden am vorderen Ende, womit sie kriechen. Aufser einem durchsichtigen Schleime ist von anderen Organen nichts zu sehen. Die Cristellarien haben eine durchlöcherte Schale und schieben ähnliche Fäden nur aus Poren der letzten Zelle hervor. Die Vorticialen (*Polystomella.*) haben eine ganz geschlossene poröse Schale, aus deren Poren nach allen Seiten hin Fäden hervortreten. Auch die Melonien und Rotalien habe er in ähnlicher Form lebend gesehen und auch *Polytrema rubrum* verhalte sich wie eine wahre Rhizopode. Die ganze Gruppe dieser Formen nennt nämlich Herr Dujardin mit dem neuen Namen *Rhizopodes.* Vergleicht man nun seine auf Taf. 9. gegebene Abbildung der weichhäutigen *Gromia oviformis*, so ergiebt sich gar kein Grund, dieselbe von der Gattung *Difflugia* der Infusorien zu trennen, zumal da auch viele Infusorien des Süfswassers gleichartig im Seewasser leben, und es ist mithin durchaus nicht auffallend, dafs solche *Rhizopodes* genannte Formen den Infusorien ähnlich sind, da man sie für wirkliche Infusorien zu halten, allen Grund hat. Anders ist es mit der *Miliola vulgaris* genannten Form. Diese hat eine Kalkschale wie kein Infusorium. Auffallend ist allerdings ihre Ähnlichkeit der Fühlfäden mit *Difflugia* der Infusorien, allein auch die Clytien und viele Sertularinen sind den Vorticellen der Infusorien sehr ähnlich, ohne ihnen irgend dadurch näher zu kommen. Nur erst wenn sich eine polygastrische Structur bei solchen durchsichtigen Formen wird haben nachweisen lassen, wird man ein Recht haben, sie den Amoeben der Infusorien anzureihen, und vor Allem scheint nöthig, dafs dergleichen neue Darstellungen nicht an neuen und seltnen Arten, sondern an allgemein bekannten, lebend häufig vorkommenden Formen entwickelt und geprüft werden, denn so lange diefs nicht geschehen, wird sich das Bedürfnifs der Aufklärung in der Wissenschaft nicht beruhigt fühlen, zumal wenn sich an zwei (!) solche Beobachtungen der Umsturz der Ansicht von der gröfseren Organisation der mikroskopischen Wesen knüpfen soll, die schon so vielseitig ihre Anker geworfen hat..

Schon 1828 machten Milne Edwards und Audouin auf die verschiedene Organisation der Polypengruppen im Allgemeinen aufmerksam. und 1836 hat der erstere dieser beiden ausgezeichneten Naturforscher sowohl wichtige Beobachtungen über die fossilen Polyparien aus dem *Eschara*-Geschlecht bekannt gemacht, als auch physiologische und zoologische Untersuchungen über die lebenden Thiere mitgetheilt, welche für die Kenntnifs der Bryozoen-Structur ein dankenswerthes weiteres Fundament geben (1). Die 1831 von mir bei den Halcyonellen angezeigte Complication des Organismus der Moosthiere wurde erweitert und besonders auch über die Entwicklungs-Verhältnisse mit wissenschaftlicher Gründlichkeit berichtet. Durch Salpetersäure wurde der weiche Körper von der Kalkschale und durch Ätz-Kali die Kalkschale vom thierischen weichen Körper befreit, wodurch die Untersuchung Klarheit gewann. Im Jahre 1837 publicirte derselbe Gelehrte eine Classification der Polypen, in der eine zu grofse Verwandtschaft der Bryozoen mit den Mollusken hervorgehoben wird, welche nicht existirt, und in welcher auch die Vorticellen nicht glücklich eingereiht wurden, die aber viel interessante Details enthält.

Seitdem wurde 1837 von mir vorläufig angezeigt, dafs die Polythalamien nicht wohl den Infusorien ähnlich organisirt sein könnten, weil kein einziges bekanntes wahres Infusorium eine Kalkschale besitze, ich auch im rothen Meere eine wahre lebende Polythalamie der früheren Schriftsteller als den sehr complicirten *Flustris* ähnlich organisirt beobachtet zu haben meine (2).

Es sind nun später sehr löbliche und dankenswerthe physiologische Untersuchungen der Bryozoen, sowohl von Milne Edwards wieder 1837 über die Tubuliporen, als von Dr. Arthur Farre in London 1838 über wahre Sertularien, deren den *Flustris* verwandten Bau im rothen Meere ich schon 1825 sehr bewunderte (3), mitgetheilt worden, allein über den speciellen

---

(1) *Annales des Sciences naturelles.* 2 Serie. T. VI. 1836. *L'Institut*, 1837 p. 178.

(2) Die fossilen Infusorien und die lebendige Dammerde 1837 p. 6. Abhandlungen der Akademie von 1836 (1838) p. 114. Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen, 1838 p. 135.

(3) Die Corallenthiere des rothen Meeres 1834 (1832) p. 74: *„In mari rubro* (1823-1825) *a me lecta Sertularina omnia ac singula ad Bryozoa pertinent."* Abhandlungen der Akademie 1832 (1834) p. 298.

Bau der Polythalamien ist seitdem keine Stimme eines physiologischen Beobachters wieder laut geworden. Nur das eingangs erwähnte Urtheil Férussac's, so wie L. v. Buch's entschiedenes Übergehen der mikroskopischen Polythalamien in seiner fruchtreichen Bearbeitung der fossilen Cephalopoden für geologische Zwecke, und die Bemerkung Herrn Dr. Philippi's des fleifsigen und gründlichen Forschers der Sizilianischen Mollusken, *Enumeratio Molluscorum Siciliae* pag. IV: *„Sic dicta Polythalamia hic omisi, quia ea nullo modo Molluscis adscribi posse credo, sed alio loco eorum species describam"* sind die Merkzeichen des neuesten Standes dieser Kenntnisse. Jedoch sind unter dem Titel: die Cephalopoden des norddeutschen tertiären Meeressandes von Hildesheim von dem überaus fleifsigen Versteinerungsforscher Hrn. Römer, Bronn's *Lethaea* 1838 folgend, zahlreiche Polythalamien aufgezählt worden und in Johnstons neuester *History of the british Zoophytes* 1839 sind die Polythalamien unbeachtet geblieben, was glauben läfst, dafs er sie zu den Mollusken, nicht zu den Bryozoen gehörend, ansieht. Die Bryozoen werden übrigens in diesem Werke mit dem neuen, sprachlich nicht glücklichen, auch einen nicht günstigen Nebengedanken einschliefsenden Namen *Ascidioida* bezeichnet.

Obwohl ich die Bearbeitung auch dieser Abtheilung meiner Untersuchungen am rothen Meere Herrn Dr. Philippi zu überlassen gedachte, und ihm deshalb einen grofsen Theil des Materials übergab, indem derselbe viele Polythalamien in Sizilien selbst gesammelt hatte, so haben doch seine neue Reise nach Italien und die Mittheilungen Dujardin's mich genöthigt, die Rechte der Infusorien zu bewahren, und die weiteren Untersuchungen haben mich zu allgemeineren Resultaten geführt, die sich nicht zurückhalten lassen, obschon ich eine Aufzählung der verschiedenen, oft sehr interessante physiologische Verknüpfungspunkte bietenden Arten am liebsten in Herrn Dr. Philippi's Händen sähe, von dessen prunkloser treuer Auffassung eine treffliche Basis für weitere Forschungen zu erwarten ist.

Zwar hatte man bisher häufig von lebenden Polythalamien gesprochen und mehrere detaillirt beschrieben, es blieb mir jedoch immer ein Zweifel über die wirkliche Existenz lebender Formen, und meine eigene Beobachtung eines solchen Thierchens im rothen Meere 1823 liefs mich selbst in Zweifel, ob ich nicht ein parasitisches andres Thierchen auf dem *Nautilus Orbiculus* Forskål's für den Erbauer desselben gehalten habe.

Dennoch lagen Gründe genug vor, zu erkennen, dafs dergleichen Formen keine Infusorien sein konnten. Ich untersuchte daher von neuem im October 1839 den kleinen *Nautilus*, welchen wohl d'Orbigny 1826 als *Nummulina* (*Assilina*) *nitida* verzeichnet hat und dessen Exemplare ich aus dem Sande des rothen Meeres 1823 gesammelt und mitgebracht hatte. Durch Anwendung der neuen vorhin beschriebenen Beobachtungsmethode gelang mir sogleich ein überraschender Blick in den Organismus dieses bekannten Thierchens, der auch meine frühere Beobachtung des lebenden Körperchens bestätigend, mich ermuthigte zu glauben, dafs ich denn doch 1823 ganz recht gesehen habe. Ich überzeugte mich nämlich nach Durchdringung der kleinen Scheibe mit Terpentin und bei 300 maliger Vergröfserung, dafs jede ein Polypenstock von oft mehr als 100 Einzelthierchen sei, deren Zellen ganz denen einer *Flustra* gleichen. So war denn ein *Nautilus* und *Polythalamium* nicht mehr zweifelhaft, sondern deutlich einer *Flustra* ähnlich, und dafs das Thierchen 6-8 Tentakeln hervorstrecke, würde man glauben, wenn ich es auch damals nicht beobachtet hätte. Ja es gelang dann sogar, im Innern der durchsichtig gewordenen einzelnen Zellen noch wohl erhaltene Kiesel-Infusorien als letztgenossene Nahrung, und in einigen daneben kugelartige Körperchen zu erkennen, die sich ohne vielen Zwang für Eier ansprechen liefsen. Obwohl ich nun früher auch schon längst gesehen hatte, dafs die kleinen Scheiben des *Nautilus* aus vielen Zellen bestehen, so war mir bisher immer doch ein unübersteigliches Hindernifs für die Anerkennung derselben als Flustren darin geblieben, dafs ich all diese Zellen ohne Eingangs-Öffnung sah. Durch die Beobachtung von Kieselschalen der Infusorien im Innern der geschlossenen Zellen ward ich genöthigt, nach einer Möglichkeit zu suchen, wie diese hineingekommen sein konnten. Mit ein wenig Nachdenken erinnerte ich mich bald, dafs ich ja häufig Corallenthiere gesehen habe, die im ausgedehnten Zustande am gemeinsamen Corallenstocke viele grofse Körper mit Fangarmen und grofser Mündung erkennen lassen, die aber contrahirt von alle dem nichts und kaum eine Spur von Öffnungen an den Stellen zeigen, wo die ganzen Körper aus dem Corallenstocke hervorragten. Namentlich erinnerte ich mich der *Pennatula, Lobularia, Halcyonium* und ähnlicher Formen in solchem Verhältnifs, ich hatte da oft gesehen, dafs Kalktheilchen in der Haut der Thiere, durch Contraction der Haut, die Öffnung so vollständig verschliefsen, dafs man

kein Loch als Öffnung erkennt. Erneute Prüfung der verschlossenen Oberfläche der Zellen zeigte mir nun auch bei dem *Nautilus Orbiculus* dendritische Kalktheilchen in derselben, deren dichtes Aneinanderliegen die Zelle verschliefst, während der Deckel eigentlich nur die vertrocknete Haut der Thierchen ist.

Alsbald machte ich nun auch eine Gegenprobe durch Auflösen der kleinen Kalkschale mit verdünnter Salzsäure, um den Thierkörper frei zu erhalten, und auch diefs gelang vortrefflich. Ich erhielt so viel einzelne durch bandartige Fortsätze zusammenhängende Thierkörperchen, als Zellen sichtbar gewesen, und im Innern vieler lagen Kiesel-Infusorien wohl erhalten. Hierauf habe ich denn *Flustra pilosa* und *membranacea* der Ostsee auf gleiche Weise behandelt und ebenfalls verschluckte Kiesel-Infusorien im Innern vorgefunden. Ermuthigt durch diesen Erfolg untersuchte ich dann mehrere der kleinen Formen aus dem Küstensande bei Rimini in der Hoffnung, sogleich volle Klarheit über einige organische Verhältnisse auch bei ihnen zu erlangen, allein alle untersuchten Exemplare waren nur leere ganz auflösliche Kalkschalen und ebenso wenig sah ich Kiesel-Infusorien in den Zellen der Schalen, auch nicht in denen von Castel arquato und von anderen Tertiär-Lagern. Diese fehlgeschlagenen Hoffnungen erweckten die Vermuthung, dafs also doch wohl die von mir lebend aufgefundenen Thierchen des rothen Meeres eine seltene Ausnahme von den übrigen machen, dafs die meisten, auch die sehr frisch aussehenden anderen, wohl nur fossile ausgestorbene Arten wären, und dafs die neueren angeblichen Beobachtungen lebender Polythalamien sich wohl auf mit ihnen verwechselte Infusorien und andere Dinge beziehen.

Bei der Fortsetzung dieser Untersuchungen erinnerte ich mich des von dem verstorbenen Mitgliede der Akademie, Herrn Rudolphi, im Jahre 1817 mitgebrachten Sandes von Rimini, und einige Nachfragen bestätigten dessen Existenz in Berlin. Herr Doctor Medicinae Tile in Berlin war Herrn Rudolphi's Begleiter gewesen und hatte den Sand selbst eingesammelt. Er besafs noch davon und hatte die Gefälligkeit, mir es zur Untersuchung zu überlassen. Hier sah ich alsbald beim Behandeln einiger der überaus zahlreichen Rotalien-Schalen mit canadischem Balsam, dafs hier und da die Zellen noch innere organische Überreste enthielten. Auflösen anderer dieser Kalkschalen mit schwacher Salzsäure zeigte einen der Form nach

wohlerhaltenen weichen vielzelligen spiralen Thierkörper von ganz gleicher Gestalt wie die Schalen. Ebensolche Thierkörper fand ich nun in den Schalen des *Peneroplis planatus*, der *Pavonina Antillarum* und der *Orbiculina numismalis* im Meeressande von St. Domingo, welchen mein Bruder, Herr Carl Ehrenberg eingeschickt hatte und auch im Sande des rothen Meeres und der syrischen und libyschen Küste des Mittelmeeres, die ich selbst sammelte, habe ich noch andere Schalen mit ihren Thierchen aufgefunden, so dafs jetzt die Hauptgruppen der Polythalamien in ihrer allgemeineren Organisation übersichtlich geworden sind.

Es hat sich hiernach nicht an unbekannten zweifelhaften und seltenen Formen, sondern an den gewöhnlichsten, am Allgemeinsten verbreiteten Arten der bisher in den Systemen verzeichneten kleinen Nautiliten zu voller Klarheit ergeben, dafs sowohl die geraden Gliederschalen der Nodosarien oder ehemaligen Orthoceren, als auch die spiralförmigen (den Ammoniten oder Nautilis ähnlichen) Schalen der Rotalien, Cristellarien u. s. w. und die den Wurmröhren (*Serpula*) ähnlichen Schalen der Biloculinen u. s. w. keinesweges innere von einem Thierleibe umgebene Kalktheile sind, etwa wie die Rückenschulpe der Sepien oder der cylindrische Spiralknochen der *Spirula*, sondern dafs es äufsere, den Schneckengehäusen, richtiger den Flustris und Celloporen ähnliche Kalk-Schalen sind, nach deren Ablösung durch Säuren ein nach dem Tode angetrocknetes inneres einfaches Thier oder ein Thierstock in ganz gleicher Form sichtbar und frei wurde. Die oft mit vielen Poren durchlöcherte Schale der Polythalamien ist keinesweges ein Beweis, dafs keine anderen Öffnungen vorhanden sind, oder dafs die Thiere sich durch viele Röhren ernähren, sondern dieselbe Bildung findet sich neben der eigentlichen Öffnung zum Hervortreten des vorderen Thierleibes auch bei den *Flustris* nicht selten und auch bei diesen treten franzenartige ein- und ausschiebbare Fäden hervor, die keineswegs mit den Wechselfüfsen der Amoeben, wahrscheinlich aber mit den Mantelfranzen vieler Mollusken (Cypraeen, *Doris*, *Tethys*, *Glaucus*) vergleichbar sind und, wie auch jene, mit zum Kriechen und Festhalten verwendet werden können, vielleicht auch ganz eigentlich dazu bestimmt sind. Überdiefs besitzen aber schon die Flustren eine deutliche grofse thierische Organisation und die im Innern der Polythalamien entdeckten Kiesel-Infusorien und vermuthlichen Eier spre-

chen mit Bestimmtheit für ähnliche Verhältnisse, deren Erkenntnifs nur die kalkschalige Umhüllung und die Kleinheit bisher verhinderten.

Aufser dieser Feststellung der organischen Zusammensetzung ergab sich aber auch die bisher nicht hinlänglich verbürgte Gewifsheit, dafs also wirklich ganze gröfsere Massen des Meeressandes das Produkt noch jetzt lebender Thierchen dieser Gestaltung sind, und dafs mithin der lose Kalksand der Erdoberfläche nicht immer die Trümmer zerstörter Felsmassen, auch nicht solche bezeichnet, die wie Kreide und Nummuliten-Kalk ihren Ursprung in einer früheren Bildungsperiode der Erde dem Wirken des Organischen direct verdanken. Das Bassin des Mittelmeeres ist reich an einem noch jetzt thätigen organischen Leben, dessen dem bloſsen Auge kaum sichtbare Spuren sich zu Dünenhügeln und bergehohen kalkigen Sandmassen erheben. Die von mir aus Libyen und Syrien mitgebrachten Proben reihen sich nun an die Erscheinungen von Rimini und Siena an, und auch das Bassin des rothen Meeres ist reich an fort und fort feste Kalktheilchen bildenden sehr kleinen, dem bloſsen Auge sich fast oder ganz entziehenden, aber schon Forskål bekannten, selbstständigen Wesen, und was ich früher nicht auszusprechen wagte, das erkenne ich jetzt als wissenschaftlich sichere Thatsache an, dafs vieler Kalksand ein fortwachsendes Produkt jetzt lebender, fast oder ganz mikroskopischer Kalkthierchen ist, während die directe Einwirkung der jetzt lebenden Kieselthierchen auf manchen Quarzsand sich zwar wahrscheinlich machen, aber so sicher noch nicht feststellen liefs. Keinesweges ist jedoch aller Sand aus organischen Einzelformen gebildet. So ist die Hauptmasse des sehr ausgedehnten Sandes im Becken der Ostsee von der Elbe östlich bis Petersburg, der Boden Norddeutschlands, und wahrscheinlich auch das ganze grofse Becken des caspischen Meeres ein theils bekannter, theils von mir ermittelter Trümmerzustand von granitischen Massen, dessen Bestandtheile das Mikroskop als Quarz, Feldspath, Glimmer und viele andere eingemengte kleine Theile vom Granit abhängiger Massen erkennen liefs. Libyen aber mit einem grofsen Theile seines Sandes gehört den organischen Verhältnissen, und rings am Saume des Mittelmeeres wirkt dieses Leben noch jetzt still und kräftig für die Entwicklung der künftigen Zeiten!

Anwendung der bisherigen Beobachtungen auf die Systematik der Polythalamien.

Systematisch einflufsreich wird diese Untersuchung der weichen kleinen Thierleiber jetzt lebender Polythalamien dadurch besonders, dafs sich ergeben hat, wie von diesen Formen, welche man bisher alle für einfache Thiere ansah, viele erst noch den Flustren oder Escharen ähnliche Polypenstöcke oder Familienvereine, oft von Hunderten weit kleinerer Einzelthierchen sind, dafs aber eine andere Anzahl derselben wirkliche den Schnecken ähnliche Einzelthiere sind, mithin die äufseren Merkmale und Formen sich oft auf sehr verschiedene Verhältnisse beziehen, die erst unterschieden werden müssen, bevor man mit Glück eine klare Übersicht derselben versuchen und erlangen kann. Die fleifsigen und sorgfältigen Arbeiten d'Orbigny's bleiben in ihrem vollen Werthe, sie dienen als Basis für alle künftigen weiter fortzusetzenden Untersuchungen, und wenn es mir hiermit gelingen sollte, die Untersuchungen auf den mehr physiologischen Weg gelenkt zu haben, so würde auch ich den Zweck der gegenwärtigen Mittheilungen erreicht zu haben glauben.

Einer physiologischen Systematik der so zahlreichen und so einflufsreich erscheinenden Polythalamien, welche zur ruhigen Übersicht dieser Verhältnisse allmälig führen könnte, schienen meiner Beobachtung nach folgende Grundsätze nützlich zu sein.

Was zuerst den Namen *Polythalamia* anlangt, so wurde derselbe 1732 von dem mehrfach verdienten und gelehrten Arzte in Danzig Breyn erfunden (1), um die ganze Gruppe der fossilen Nautiliten zu einer neuen Klasse von Schalthieren zu erheben die er gründete. Linné behielt anfangs nicht, aber späterhin diesen Ausdruck in ähnlichem Sinne bei, indem er durch den Character der vielkammerigen Schale den *Argonauta* vom *Nautilus* unterschied, Soldani befestigte 1789 denselben Namen vorzugsweise bei den mikroskopischen *Nautilis*, welche er bei weitem zahlreicher fand als die gröfseren, und wo Fichtel und Moll 1803 den Namen von Neuem, jedoch immer in Verbindung mit den wahren *Nautilis* anwendeten. Cuvier

(1) *Dissertatio physica de Polythalamiis nova testaceorum classe.* Gedani 1732.

nannte die Nummuliten, wohin er alle diese Formen zog, gesondert von den *Nautilis* französisch *Camérines*, wie es Bruguière vor ihm gethan, Lamarck nannte sie in Verbindung mit den *Nautilis Polythalames*. Blainville hat dann die kleinen Thierchen in eine besondere Ordnung der Cephalophoren als *Cellulacea* abgesondert, den Namen *Polythalamia* aber der Ordnung der wahren *Nautili* gegeben. Berücksichtigend den Mangel eines Sipho, dessen Anwesenheit die gröfseren wahren *Nautilos* auszeichnet, nannte de Haan die Gruppe der kleineren *Asiphonoidea* und d'Orbigny gab derselben Gruppe den wieder neuen Namen *Foraminifères*. In England nannte der verdiente Gray die granze Gruppe der kleinen und grofsen *Nautili* der Authoren *Nautilophora*. Hierauf hat nun Dujardin neuerlich noch einen neuen Namen *Rhizopodes* angewendet. Da diese Unstetigkeit und das willkührliche Umändern der Namen zu einer immer mehr wachsenden Unklarheit führt und der meist zum Grunde liegende Zweck, dafs diese Namen die wesentlichen Charaktere der Gruppen der organischen Körper bezeichnen sollen, doch nie erreicht werden kann, so lange die Wissenschaft sich weiter entwickelt, so ist es wünschenswerth, die ersten Namen möglichst der Wissenschaft zu erhalten, wenn sie nur sprachrichtig und nicht allzu sehr verwirrend sind. Der griechische, nur für eine gröfsere Abtheilung passende Name *Polythalamia* ist aber, obwohl bezeichnend, doch überflüssig an der Stelle, wo ihn Breyn anwendete, soll daher dieser vielgebrauchte und verständliche Ausdruck nicht, einem neueren zu Gefallen, ganz weggewiesen werden, so hat man ihn mit Soldani und Moll für diese Gruppe vorzugsweise zu verwenden, wo er, da diese Thierchen nicht viele leere Zellen haben, wie *Nautilus*, sondern in vielen Zellen wirklich wohnen, auch an seiner richtigeren Stelle ist. Die schalenführenden Cephalopoden kann man mit Linné in *uniloculares* (*Argonauta*) und *multiloculares* abtheilen.

Für die systematische Einreihung unter die übrigen Thierkörper ist von besonderer Wichtigkeit, dafs das Thier der Polythalamien keine leeren Zellen hat, sondern alle seine Zellen, wie schon angezeigt worden, gleichzeitig bewohnt. Alle die Zellen, wo viele da sind, sind entweder eben so viele Einzelthiere und dann bildet das Ganze einen Polypenstock, oder sie sind gruppenweis oder auch sämmtlich integrirende organisch erfüllte Theile eines Individuums. Beide Bildungen sind den wahren Cephalopoden durch-

aus fremd. Dagegen ist der neuerlich oft angegebene Mangel eines *Sipho* als Charakter der Polythalamien, wonach man diese Thiere *Asiphonoidea* nannte, unrichtig, indem viele wirklich einen dem *Sipho*, zwar nicht der Function, aber der Form nach, völlig vergleichbaren Theil besitzen, es ist die Verbindungsröhre für die einzelnen Zellen der Nodosarinen und aller individuell vielzelliger Formen.

Nur die Familien der Hirse-Polythalamien (*Miliolina*), unter den einfachen und der Strahlen-Polythalamien (*Asterodiscina*) sammt den der Scheiben-Polythalamien (*Soritina*) unter den Polypenstock bildenden haben einen nothwendigen Mangel des *Sipho*, weil sie individuell nur in einfachen Zellen leben. Alle Nodosarinen aber, die Textularinen, Uvellinen, Rotalinen und Plicatilien, unter den einfachen, sammt den Frumentarinen, Helicosorinen und Alveolinen unter den Polypenstock bildenden, besitzen Verbindungsröhren der Zellen unter einander, die sehr häufig ganz, auch der Form nach, dem *Sipho* der *Nautilus*-Schalen gleichen. D'Orbigny giebt zwar auch an, dafs bei sämmtlichen Foraminiferen mehrere Öffnungen die Zellen verbänden, allein das ist irrig, indem nur solche mehrere Öffnungen an der Grenze der Zellen zeigen, deren kalkschalige Oberfläche überhaupt netzartig durchbrochen ist, wo dann vielmals ein Verhältnifs hervorzutreten scheint, wie es bei Madreporen und Astraeen häufig ist, wo der weiche Körper nicht durch dichte Kalkplatten abgetheilt, nicht scharf abgeschlossen ist, sondern wo die weichen Theile durch Kalkstäbchen wie durch ein Gerüst, nur gitterartig durchflochten sind. Ich halte diese vielen kleinen Verbindungsöffnungen, welche bei einigen Rotalien und Rosalinen, auch bei Textularien zuweilen sichtbar sind, für gar keine wesentlichen Verbindungsöffnungen, sondern der wahre verbindende Canal hat überall einen grofsen Durchmesser und ist für jedes Einzelthier nur einfach. D'Orbigny's und aller seiner Nachfolger Ansicht wurde dadurch im Irrthum noch complicirt, dafs man die Polypenstöcke für Einzelthiere und mithin die mehrfachen Verbindungsöffnungen für die eines einfachen Individuums hielt.

Hierbei ist ein Umstand noch zu berücksichtigen, welchen ich ermittelt habe, der leicht in Irrthum führt. Es giebt nämlich Polythalamien, welche bei ihrer Corallenstockbildung durch Knospen sich verhalten wie Sertularien oder wie Hydren, d. h. wo die Knospen sich allmälig individu-

ell ganz abschliefsen, so dafs das Mutterthier ohne Schaden des Jungen absterben kann, doch sondern sich nie diese Knospen freiwillig ganz ab, dahin gehören die Asterodiscinen und Soritinen (s. Taf. III.), andere aber giebt es, deren Knospen nur unvollständig gesondert sind, so dafs mehrere wesentliche Theile des Organismus der Mutter und den Kindern entweder gemeinsam bleiben, oder doch nicht sichtbar scharf getrennt sind. Diese Bildung erinnert an die Maeandrinen der Corallenthiere. Auf Tafel II. ist sie von *Peneroplis* und *Coscinospira* dargestellt. Die Thiere sind gruppenweis schärfer gesondert, mit einer oder mehreren Verbindungsröhren der Gruppen, aber die Knospen der einzelnen Gruppen haben keine feste Scheidewand, vielleicht aber doch eine ziemlich scharf geschiedene Organisation. Die vielen Öffnungen gehören also nicht einem Thier, sondern ebenso vielen unvollständig getrennten Einzelthieren an.

Sehr auffallend ist die Bemerkung des scharfsichtigen d'Orbigny, dafs einige dieser Thiere (*Spirulina*) in der Jugend viele Öffnungen, in späterer Entwicklung nur eine haben, andere haben in der Jugend abwechselnd zwei oder dreireihige Zellen, wie *Bigenerina* und *Dimorphina*, oder spiralförmig übereinander liegende, wie *Clavulina*, in späterer Entwicklung aber eine gerade einfache Gliedersäule. Diese Verhältnisse erscheinen systematisch wichtig. Was *Spirulina* anlangt, so hat sich mir bei Betrachtung der von mir zahlreich beobachteten Formen des rothen Meeres und einigen aus dem Kalkstein von Paris die Meinung gebildet, als habe man 2 verschiedene Bildungen, die sich in der Form sehr gleichen, verwechselt, denn obwohl ich nahe an Hundert der jetzt lebenden Formen des rothen Meeres absichtlich deshalb beobachtet habe, so sah ich doch nie eine Schale mit einfacher Öffnung, dagegen sind die wenigen und nur fossilen Exemplare von Paris, welche ich sah, mit einfachen Öffnungen, womit auch die Abbildungen bei Blainville stimmen. Ich habe daher die Haupt-Form des rothen Meeres *Coscinospira Hemprichii* genannt, und als besondere Gattung einer ganz anderen Familie unterschieden. Wäre aber auch wirklich die Entwicklung der pariser fossilen *Spirulina* nicht aus 2 verschiedenen, gleichzeitig daselbst vorkommenden ähnlichen Bildungen irrig zusammengesetzt, sondern fände sie so statt, so würde ich die Lösung dieses physiologischen Räthsels darin finden, dafs das ursprüngliche Mutterthier sich erst durch unlösliche Knospenbildung vervielfältigte, dafs aber allmälig eins der Thierchen die

anderen überwuchert und ganz unterdrückt hat. An *Spirula Peronii* ist nicht entfernt zu denken. — Anders mufs man sich den Procefs der Veränderung bei den einreihig zelligen, erst spiralen oder abwechselnd zelligen, dann gerad entwickelten vorstellen. Hier würde ich die physiologische Auflösung ohne Zwang darin finden, dafs die allmälige Kräftigung des Organismus die früheren Biegungen des Jugendlebens in gröfsere Starrheit und Geradheit übergeführt hat. Denn im letzteren Falle handelt es sich deutlich nur um fortschreitende Entwicklung von Einzelthieren. Aber auch die Familienformen zeigen eine solche Bildung z. B. *Vertebralina*, wahrscheinlich aus gleicher Ursache, denn gerade die *Vertebralina* des rothen Meeres möchte ich für den mehr zufällig so entwickelten Zustand des *Peneroplis planatus* halten, mit dem sie immer aber stets selten vorkommt. Übrigens sind auch bei Escharen auffallende Entwickelungsveränderungen, die in völlige Verschliefsung der Öffnungen übergehen sollen, von Milne Edwards angezeigt (1). Letzteres halte ich jedoch für passive Incrustation der älteren todten Zellen dieser Polypenstöcke, jedenfalls für pathologische Alterserscheinung.

Die auffallende Bildung der vielzelligen Alveolinen, deren Mündungen alle vorn in einer Reihe liegen, und bei denen die letzten Windungen alle ersten bedecken und ganz einhüllen, zeigt nur an, dafs so viel Thiere, als Öffnungen da sind, am Bau des Melonen- Walzen- oder Kugelartigen Polypenstockes theilgenommen und sich als Knospen eines ersten einfachen Mutterthieres allmälig entwickelt haben. *Alveolina* ist eine durch Knospenbildung seitlich vervielfachte, mit der breiten Fläche aneinander geheftete *Rotalia* mit gemeinsamer Axe, aber verschiedenen Spiral-Ebenen der Einzelformen. *Rotalia* selbst ist nur eine spiralförmig umgebogene *Nodosaria*. *Peneroplis* ist die in gleicher Spiral-Ebene knospentreibende Familienform der Rotalien. *Fabularia* würde ich für eine, nach Art der Alveolinen entwickelte Familienform vom Typus der *Spiroloculina* halten, mit gemeinsamer Axe der verschiedenen Individuen, deren jedes aber eine besondere Spiral-Ebene neben der des anderen hat.

Was die Nummulinen d'Orbigny's anlangt, so halte ich diese Gattung, obschon sie durch seine fleifsige Überarbeitung gewonnen hat, doch

(1) *Annales des Sciences naturelles* 2 Serie Vol.V. p. 1.

noch aus sehr heterogenen Elementen zusammengesetzt, die ganz verschiedenen Thier-Abtheilungen angehören. Einige Arten der zweiten Untergattung *Assilina*, vielleicht alle, mögen zur Familie der Soritinen oder Asterodiscinen gehören, wie *Assilina nitida* des rothen Meeres doch wohl Forskâls *Nautilus Orbiculus*, mithin *Sorites Orbiculus* ist, die eigentlichen Nummulinen aber, so ähnlich sie auch den Amphisteginen der Form nach sind, theilen sich doch offenbar in solche, die eine Spur von Anfang der Spiralmündungen durch einen Absatz erkennen lassen, den d'Orbigny eine im Alter verdeckte Mündung *„ouverture masquée dans l'âge adulte"* nennt und in andere, die dergleichen nicht erkennen lassen, die er aber für alte Exemplare hielt. Wenn ich auch schon erwähnt habe, dafs es einen Zustand des Alters giebt, in welchem die Öffnungen mancher kalkschaligen Thierchen kleiner werden und zuletzt ganz verschwinden, so kann diefs doch offenbar nur (und ist es sichtlich bei vielen Corallenthieren *Isis*, *Gorgonia*, den *Escharis* u.a.) ein Zustand des Aufhörens der organischen Function, ein pathologisches Erstarren und Versteinern sein, das den Tod herbeiführt, oder Folge des schon eingetretenen Todes des Individuums, aber noch fortdauernden Einflusses der Familie (des Polypenstockes) auf seine Substanz ist. Sichtbare Öffnungen als Löcher sind allerdings nicht nöthig, um die Existenz von Mündungen zu bezeichnen, wie schon oben bemerkt worden, allein eine Stelle, wo so eine Mündung für die inneren Räume möglicherweise angenommen werden und durch Contraction des Thierkörpers erwiesen oder vertheidigt werden kann, erscheint als nothwendig. Nun giebt es aber wirklich unter den sogenannten Nummulinen zahlreiche Formen, bei denen auch keine Möglichkeit einer Mündung der innern Zellen nach aufsen in die Augen fällt. Dahin gehört namentlich auch die grofse *Nummulina Placentula* Forskâl's aus den ägyptischen Pyramiden-Steinen, die *Nummulina laevigata* (Lamarck) d'Orbigny's und viele andere. Man mag nun kleine oder grofse Exemplare betrachten, so bleibt immer das Räthsel ungelöst, wo das innere Thier mit der Aufsenwelt in Verbindung getreten sei, zumal da die letzte Randzelle die kleinste ist, anstatt die gröfste zu sein. Dagegen ist die von Blainville abgebildete *Lenticulina planulata*, welche d'Orbigny für ein junges Exemplar einer solchen Form auch gehalten zu haben scheint, offenbar ein noch bewohnbares Haus für ein polythalamisches Thierchen. Ich bin defshalb, um nicht

der Physiologie widerstrebende Behauptungen in die Systematik einzubürgern, der Meinung, dafs die mit sichtbaren Spuren von Mündungen versehenen Arten als Lamarck's Gattung *Lenticulina* mit d'Orbigny's Charakter der Nummulinen bei den Polythalamien aufzunehmen sind, alle die linsenförmigen oder scheibenförmigen, mit inneren spiralen Zellen versehenen Arten aber, welche, wie man sie auch behandeln möge, keine Spur solcher Mündungen erkennen lassen und deren Zellen zumal durch dicke Kalklagen von der äufseren Oberfläche getrennt sind, für innere Knochen zu halten sind. Die äufsere Ähnlichkeit beider Bildungen ist durchaus kein Grund sie zusammenzuhalten, dergleichen falsche Ähnlichkeiten giebt es in der Natur zahllose, wohl aber ist die Unsicherheit, aus einem Knochen-Fragmente auf ein lebendes Thier zu schliefsen, ein gewichtiger Grund, warum man vermeiden sollte, immer neue Namen diesen unklaren Dingen zu geben und der allgemeinen Physiologie widerstrebende Eigenschaften, wie die einer Stoff-Aufnahme ohne Mündung in der Wissenschaft fortzuführen. Bei physiologischer Übersicht gehören jedenfalls diese mündungslosen Nummulinen nur etwa in eine ihre Existenz bezeichnende Anmerkung zu den Lenticulinen und, sind als Nummulinen, ausführlicher vorläufig bei den Velelliden der Akalephen, bei *Porpita* aufzuführen, wo es ähnliche, innen zellige, münzenförmige Knochen giebt, wie denn die Knochenscheiben der *Porpita Medusa* schon frühzeitig mit Recht als den Nummulinen vergleichbar angesehen worden sind, obschon die Thiere der letzteren andern Gattungen angehört haben müssen. Bei den Cephalopoden sind solche Kalkscheiben bisher unerhört und die Gestalt aller bekannten lebenden Arten widerstrebt so sehr der Bildung von scheibenförmigen Knochenstücken, dafs auch die etwa noch zu erwartenden bisher unbekannt gebliebenen Formen keine Wahrscheinlichkeit für eine dahin eingehende Bildung geben. Die ansehnliche Gröfse vieler Nummulinen ist ebenfalls auffallend und fremdartig für Polythalamien, pafst aber, wie auch der Mangel von Spuren der Muskel-Ansätze und der Mangel eines *Sipho* oder Verbindungs-Canals der Zellen, ganz wohl zur Familie der Velelliden, obschon deren bekannte Knochenscheiben flacher sind und strahlenartige Zellen zu führen pflegen. Allein da überall in den fossilen Nummulinen ein Anstofs für die Systematik bleibt, so scheinen mir die physiologischen Gründe die spirale Anordnung der Zellen leichter für die Systematik übersehen zu lassen, als den Mangel

einer Mündung, wefshalb ich sie denn, bis auf bessere Erkenntnifs, von den Polythalamien entschieden ausschliefse, Lamarck's Lenticulinen aber, im Sinne von d'Orbigny's Nummulinen im Jugendzustande (1), beibehalte.

Was die Form und Stellung der Mündungen anlangt, welche d'Orbigny und auch vor ihm schon Fichtel und Moll zu wesentlichen Charakteren der Formen benutzten, die auch die frühesten Beobachter und Soldani schon beachteten, so sind sie für den geübten Beobachter zwar ein sicherer, für den weniger geübten aber leicht ein trügerischer Charakter, indem sie nicht selten ganz verschlossen sind, oder durch unregelmäfsiges Verschliefsen und Bersten der deckenden Haut des eingezogenen Thierkörpers regellos erscheinen. So sind denn auch offenbar mehrere der von d'Orbigny benutzten Mündungen der Schalen unnatürliche Öffnungen gewesen. Ich rechne dahin die Spalten der Rotalien und Calcarinen, welche meinen eigenen Beobachtungen zufolge, oft ganz fehlen, zuweilen aber linienförmig, mondsichelförmig, halbscheibenförmig, oder auch als eine kleine runde Öffnung gesehen werden. Ganz irrig ist die Spalte der von mir zahlreich beobachteten Vertebralinen des rothen Meeres. Wahrscheinlich hat auch die Gattung *Dendritina* eine nur zufällig verästete Spalte und die Gattungen *Amphistegina* und *Heterostegina* gehören ihrem vielzelligen Baue nach, zu den Familien-Vereinen, die schwerlich einfache Mündungen haben können, wie sie d'Orbigny angiebt. Ja bei vielen frischen und sehr wohl erhaltenen Polythalamien giebt es vielleicht, wie bei *Sorites*, gar keine sichtbaren Öffnungen, und es ist also ein solcher Mangel bei wohl erhaltener Form nicht etwa ein Charakter, sondern eine zufällige, von den Umständen abhängige Erscheinung, die bei genauerer Untersuchung verschwinden mufs, wenn die vorliegenden Körper den Polythalamien wirklich angehören sollen.

Der Charakter der Polythalamien im Verhältnifs zu den nächst verwandten *Flustris*, *Escharis*, *Cristatellis* u. s. w. besteht in der Schale und

(1) Nach d'Orbigny's Untersuchungen hat Deshayes eine fleifsige Zusammenstellung der allgemeineren Geschichte der Nummulinen unter diesem Worte 1827 im *Dictionnaire classique d'histoire naturelle* gegeben und auch in Férussac's gröfserem, schon angeführten Werke über die Cephalopoden sind weitere geschichtliche Nachweisungen. Die Arten sind neuerlich nirgends, auch weder von d'Orbigny und von Deshayes, noch von Bronn kritisch vollständig verzeichnet.

der freien Beweglichkeit. Dabei kann immer ein Anheften an andere Körper statt finden, wie sich *Cristatella* (oder auch *Hydra*) oft lange anheftet und dann weiter kriecht. Scheinbar polythalamische Körper, die wirklich angewachsen und unbeweglich sind, gehören zu den Celleporen, Flustris, Tubuliporen und diesen ähnlichen Formen. Die einfachste Polythalamien-Form ist *Miliola* im Sinne von Dujardin, wenn es wirklich dergleichen selbstständige Thiere giebt und es nicht Junge von andern, oder den Biloculinen verwandte vielzellige Formen waren, da weder d'Orbigny noch andere Beobachter dieser erwähnen. Auch könnte *Gromia oviformis*, im Fall es keine *Difflugia* war, dabei eine Stelle finden, aber nur nach schärferer Beobachtung des Organismus. Ich selbst stelle vorläufig die kleinen zahlreichen Kugeln des Sandes von Rimini, die keine deutliche, zuweilen aber doch eine sehr kleine Öffnung haben, zweifelhaft in diese Reihe. Die nächste Zusammensetzung der Formen ist eine einfache gerade Reihe von Zellen, wie *Nodosaria*, welche eine gliederartige Fortentwicklung des einfachen Körpers ist, wie sie bei den Bandwürmern auch erscheint. Diese Formen müssen in der Jugend einfache Zellen vorstellen und werden daher dann ganz den Charakter der *Miliola* Dujardin's haben, von der man sie aber sorgfältig zu unterscheiden hat, da diese eine selbstständig entwickelte Form sein soll. Eben so darf man die jungen fufslosen und fischartigen Frösche nicht unter den Fischen verzeichnen. Textularinen, Uvellinen und Rotalinen (Lenticulinen) sind nur in der äufseren Form etwas anders entwickelte traubenartige oder spiralförmige Nodosarien, an welche Bildung sich auch die geknickte Zellenstellung der Plicatilien reiht, die so viele Ähnlichkeit mit den kleinen Röhren mancher Annulaten aus dem Geschlecht der *Serpula* haben.

Eine andere Complication in der Form und Natur der Polythalamien giebt die Familien- oder Polypenstock-Bildung durch Knospen. Eine einfach seitlich in gleicher Horizontal-Ebene knospentreibende *Miliola* wird hierdurch einer *Flustra* gleich und nur die freie Beweglichkeit der kleinen Familie unterscheidet sie von dieser. Solche in gleicher Ebene entwickelte freie Formen kannte man bisher sehr wohl unter den Namen *Lunulites* und *Orbitulites*, auch stellte man diese allgemein nicht zu den Cephalopoden, sondern zu den Polypen. Sehr richtig fühlte auch, obwohl unklar, Fortis die Verwandtschaft dieser Formen mit den Polythalamien, wenn ihn nicht

die Form der Nummulinen allein etwa zu der Vergleichung veranlafste, so dafs der ihm von Deshayes im *Dictionnaire classique* defshalb gemachte Vorwurf fast zum grofsen Lobe wird. Sind diese Formen mit offnen Mündungen, so gehören sie zur Familie der Asterodiscinen, schliefst sich die Mündung mit der Contraction des Thieres durch dessen Haut wie mit einem festen Deckel, so gehören sie zur Familie der Soritinen. Ist die seitliche Knospenentwicklung allseitig strahlenartig um ein Centrum, oder eine Axe, so entstehen die kugelförmigen oder unregelmäfsigen, überall porösen Formen der Frumentarinen. Ist die seitliche Knospenbildung in gleicher Horizontal-Ebene mit der spiralen Entwicklung des vielzelligen Thierchens und in einfacher Reihe, so entstehen die Formen des *Peneroplis,* der (wahren) *Spirulina, Pavonina* u. s. w. aus der Familie der Helicosorinen. Ist aber die seitliche Knospenbildung so verbunden mit spiraler Entwicklung der Einzelthiere, dafs die Richtung der Knospen-Entwicklung parallel mit der verlängerten Axe der Spirale geht und mithin fast senkrecht auf der Horizontal-Ebene der flachen Spirale steht, so treten die Melonen- oder lang spiralförmigen und walzenartigen Formen der Alveolineen hervor. Wachsen ferner die Knospen vorherrschend aus der Innenseite der zwei zuerst entwickelten Thiere hervor, so bilden sich kurze Spindelformen mit einem breiten Kamme in der Mitte, die eine ganz linsenartige Spirale vorstellen, wie sie bei den Polystomellen Dujardin's, (den Vorticialen Blainville's), vorkommt, die in der Form den Lenticulinen überaus ähnlich sind, allein in der Bildung durchaus und gründlich abweichen. Ist endlich die seitliche Knospenbildung zwar in gleicher Spiral-Ebene mit der spiralen Entwicklung der Einzelthiere, aber nicht in einfacher Reihe wie bei *Peneroplis,* sondern bündelartig gehäuft, so entstehen die Formen der *Fabularia* und *Coscinospira,* welche die Familie der Fabularinen bilden.

Diefs sind die, wenn auch fragmentarischen, doch bisher unbekannten organischen Elemente, welche ich aus eigner Beobachtung der jetzt lebenden und fossilen Formen der Polythalamien für eine Systematik derselben bis jetzt gewonnen habe, es kommt aber dazu noch ein unorganisches, welches für Systematik ebenfalls von Wichtigkeit zu sein scheint. Unter den fossilen mikroskopischen Organismen der Kreidemergel Siziliens finden sich zwischen den Infusorien-Schalen mehrere Formen, welche der Gestalt nach sich den Polythalamien z. B. den Nodosarien ohne Zwang anreihen liefsen.

deren Schale aber aus Kieselerde besteht, welche in Säuren nicht auflöslich ist, auch für das Auge durchsichtiger, glasartiger erscheint, als die mit Balsam durchdrungenen Kalkschalen. Da nun die häutige oder kalkerdige Substanz der Hülle bei der ganzen bekannten grofsen Masse der Polythalamien herrschend ist, die häutige oder kieselerdige Substanz der Hülle aber eben so herrschend bei den Infusorien ist, so dafs es bisher noch kein kalkschaliges Infusorium und kein kieselschaliges Polythalamium gegeben hat, so habe ich mich dafür entschieden, diese kieselschaligen Formen, bis auf weitere Kenntnifs ihrer Organismen, zu den polygastrischen Infusorien in die Nähe der gepanzerten Amoebaeen oder Kapselthierchen, *Arcellina*, als eine besondere, Glieder bildende, corallenstockartige Formenreihe, in einer eigenen Familie, mit dem Namen *Arcellina composita* oder *Polycystina*, Zellenthierchen, zu stellen (1). Übrigens giebt es verkieselte Kalkschalen kleiner wirklicher Polythalamien, die man genau zu unterscheiden hat und durch die begleitenden Umstände sowohl, als die gleichzeitig zu beobachtenden, noch unveränderten gleichen Kalkthierchen gewöhnlich leicht unterscheiden kann. Die Gattungen *Lithocampe, Cornutella* und *Haliomma* mit mehreren Arten sind dergleichen, den kalkschaligen Polythalamien ähnliche, kieselschalige Polycystinen.

Ob es in so kleiner Gröfse nicht auch wahre *Nautilos* gebe, ist eine Frage, die sich keineswegs geradehin verneinend beantworten läfst. Es giebt fast $1\frac{1}{2}$ Zoll grofse Säugethiere, 6 Linien lange Fische, $\frac{1}{4}$ Linie grofse Käfer und kann auch leicht $\frac{1}{48}$ Linie grofse, daher rein mikroskopische und noch kleinere Cephalopoden geben. Alle Formen sind demnach einzeln zu beobachten und zu prüfen, zumal da der bisher angenommene Charakter des Mangels eines *Sipho* kein Charakter eines Polythalamium's ist, vielmehr die Nodosarien sowohl als viele andere, ja die meisten Polythalamien eine in der Form dem *Sipho* des *Nautilus* ganz ähnliche Verbindungs-Öffnung der Zellen besitzen. Hierbei mache ich jedoch auf einen bisher unbeachteten kleinen Charakter aufmerksam, welcher auch hierin die wahren Polythalamien und selbst deren fossile Fragmente oft scharf unterscheiden läfst und darin liegt, dafs bei den Polythalamien die Verbindungs-Öffnung, oder die

(1) Diese Ansicht ist bereits in dem Buche: Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen 1838 p. 136 angezeigt worden.

Verbindungsröhre, allemal der frühere Mund der hinteren kleineren Zelle ist, welchen die nachfolgende gröfsere überwachsen und eingehüllt hat. Ist die Mündung der letzten Zelle schnabelartig verlängert, so haben auch alle früheren kleineren Zellen innerhalb eine deutliche Röhre, die ganz dem harten Überreste des *Sipho* beim *Nautilus* gleicht, allein jedesmal von der kleineren Zelle in die gröfsere, vordere, oder doch nie von dieser in die hintere ragt, sondern wohl zuweilen einen schmalen Zwischentheil zwischen je 2 Zellen bildet, wie letzteres auch bei mehreren Nodosarien sehr auffallend ist. Beim *Nautilus* geht umgekehrt dieser Fortsatz allemal von der grofsen Kammer zur kleineren und der in der letzten, gröfsten Kammer befindliche Thierkörper erhält dadurch eine glatte Grundfläche, auf der er freier beweglich ist. Übrigens ist auch der Boden der einzelnen Zellen, die Scheidewand, der wahren *Nautili* nach vorn concav oder wellenförmig gebogen, der der Polythalamien scheint ohne Ausnahme entweder ganz gerad, oder nach vorn convex zu sein. Diesen Charakter haben schon Fichtel und Moll (l. c. p. 22) glücklich hervorgehoben, und durch ihn wird ebenfalls die Entscheidung über die wahre Natur dieser Körperchen auch an fossilen Fragmenten gar sehr erleichtert.

Nach diesen Untersuchungen ergiebt sich folgender, durch die einzureihenden Polythalamien abgeänderter Charakter der Bryozoen.

Vorerinnerung.

1) Diese Übersicht ist zunächst zum Behuf des eigenen sichern Ausdrucks für die fossilen Massen-Erscheinungen bearbeitet worden und ist, obwohl meist die alten Namen von d'Orbigny beibehalten sind, nicht blofs eine analytische, aus Zusammenstellung des Vorhandenen hervorgegangene Tabelle, sondern auf die angegebenen neuen Beobachtungen gegründet. Die neuerlich oft wiederholten, auch ziemlich bequemen, Familien-Namen d'Orbigny's, des sehr fleifsigen Vorgängers in diesen Studien, welcher zuerst eine formenreiche, systematisch geordnete Basis für alle folgenden Untersuchungen gegeben hat, habe ich nicht willkührlich abgeändert, sondern defshalb abändern zu müssen geglaubt, weil die seine Familien bildenden Formen, je nachdem es einfache oder Familienformen sind, doch eine Trennung erleiden mufsten, mithin die ganze Ansicht der Abtheilung auf jene Weise dem bisher sehr wohl erreichten Zwecke nicht mehr entsprach. Nur den Gattungsnamen *Vulvulina* habe ich unterdrückt und durch *Grammostomum* ersetzt, um diese conchyliologische Gewohnheit einer früheren Zeit nicht in den neueren Styl der Naturforschung überzuführen, zumal da *Rimulina* und *Virgulina* noch übrig sind. Zwar habe auch ich meist nur Schalen todter Thiere untersucht, bin jedoch überall vom Lebendigen der Formbildung ausgegangen und glaube in dieser vorläufigen Übersicht manche, für weitere Forschung nützliche Vorarbeiten niederzulegen. Die allmälige Kenntnifs der lebenden Thiere wird freilich noch manche Ansichten ändern, neue Abtheilungen und Zusammenstellungen zu machen gebieten. Bei der vorhandenen Schwierigkeit und Masse möge schon etwas als gewonnen darin erkannt werden, dafs die ganze Formenreihe in Verbindung mit ihren nächsten natürlichen Verwandten gebracht ist.

2) Dafs ich diese Abtheilungen nicht als Zweck, sondern als Mittel zu einem Zwecke ansehe und alle dergleichen systematische Übersichten, die man wohl oft gern mit dem vollklingenden Ausdrucke eines neuen Systems benennt, nur für individuelle scholastische Übungen und Schemate halte, habe ich schon öfter ausgesprochen und ich weiche hier nicht davon ab, dennoch gereicht es mir zur Freude, dafs die von mir seit 1831 zusammengestellte, von den Spongien und anderen Pflanzen, auch den Infusorien gesonderte Gruppe der Bryozoen sich ebenso bei anderen Beobachtern immer fester stellt. Besonders erfreulich ist die von Milne Edwards und Arthur Farre so scharfsichtig und glücklich weiter verfolgte und bestätigte Organisation auch dieser so schwierig zu beobachtenden Körper, denn diese Richtung der Untersuchung ist es, welche das Wissen am sichersten und meisten fördert.

3) Die in Bronn's überaus reichhaltiger und unschätzbarer *Lethaea* 1838, II. p. 431 gegebene analytische Übersicht der Rhizopoden ist eine Übertragung der Nachrichten d'Orbigny's. Die Polythalamien werden darin, wie von letzterem, als Mollusken angesehen

und die Orbuliten und Lunuliten sind ebenfalls noch in ganz anderen Thier-Klassen verzeichnet.

4) Nicht unwesentlich für die systematische Übersicht der Polythalamien ist noch folgende Bemerkung: Die Miliolen als einfache Körper mit Beständigkeit der Körperform passen eigentlich nicht zu den übrigen Moos-Corallen. Sind alle dahin zu ziehenden Körperchen nur Jugendzustände der übrigen Polythalamien, wie es wahrscheinlich ist, so verhalten sich jene Formen zu ihnen fast wie Raupen zu Schmetterlingen, und können jede beliebige Form haben, ohne irgend systematisch zu belästigen, nur bilden sie dann keine besondere Familie im System. Wäre jenes aber nicht der Fall, so tritt, ihrer abgeschlossenen Form halber, eine wichtige Abweichung von den übrigen Formen der Bryozoen-Klasse und eine grofse Verwandtschaft zwischen ihnen und dem *Sipunculus* sammt den Holothurien und *Echinis* hervor, so auffallend diefs auch dem weniger Geübten erscheinen mag. Ich erwähne diesen Umstand nur, ohne ihn weiter auszuführen und entschuldige mit der Bemerkung nur die scheinbare Inconsequenz in der Darstellung.

thalamien.

Charak. { *Disco umbilicali nullo, umbilico clauso* { *margine simplici* { *acuto* . . . . LENTICULINA Corallen-Linsenrädchen; *depresso* . . NONIONINA Corallen-Stumpfrädchen } *margine appendiculato* { *alato* . . . . . CRISTELLARIA Corallen-Kammrädchen; *spinoso* . . . SIDEROLINA Corallen-Sternrädchen } } *Disco nullo, umbilico aperto, (apertura ramosa?)* DENDRITINA Corallen-Ästling

Charac { *Disco umbilicali* { *apertura frontali* . . . . . ROBULINA Corallen-Nabelrädchen; *apertura laterali* . . . . . ANOMALINA Corallen-Sonderling

o in serie simplici spirali dein in serie recta . . . SARACENARIA Corallen-Saracenarie

pira alternis . . . . . CASSIDULINA Corallen-Helmchen

ngulatim complicatis, postrema singula cellula anteriorum acervum spiralem longitudine

Tabellarische Charakteristik

der Bryozoën-Classe und sämmtlicher Familien und Gattungen der Polythalamien.

Bryozoa, Classe der Moos-Corallen.

Charakter: Pulslose Thiere mit einfach sackförmigem oder schlauchförmigem Ernährungs-Canale, ohne wahre oder mit wahrer sich vermehrender Körpergliederung, mit (durch zunehmende Gliederzahl oder Knospenbildung) veränderlicher Körperform und ohne Selbsttheilung; ferner mit periodisch in sehr vielen, wahrscheinlich in allen Individuen vorhandener Eibildung und daher vermuthlichem Hermaphroditismus (1).

Character: *Animalia asphycta, tubo cibario simplici, sacciformi aut tubuliformi, vera corporis articulatione nulla aut sensim numerosiore, corporis forma gemmis aut novis articulis accedentibus sensim aucta, hinc indefinita, nunquam sponte dividua, omnia et singula verisimiliter periodice ovipara, ideoque hermaphroditica.*

Ordo I. *Polythalamia*, Schnörkel-Corallen.

Libere vagantia et loricata.

A. *Monosomatia*, Einleibige.

a) *Cellula simplicissima libera animalculo non articulato repleta: (an status juvenilis reliquorum?)*

Familia I. *? Miliolina*, Hirse-Corallen.

- *Involucro (lorica)* — *calcareo* — ? Miliola Corallen-Nufschen
- *Involucro (lorica)* — *membranaceo* — ? Gromia Corallen-Bläschen

b) *animalculi sensim articulati cellulis numerosis in seriem rectam aut lunatam curvam unicam digestis:*

Familia II. *Nodosarina*, Perlschnur-Corallen.

- *apertura centrali* — *cellulis amplectentibus* — *apertura rostrata* — *dorsi margine simplici* — Glandulina Corallen-Eichel
- *apertura centrali* — *cellulis amplectentibus* — *apertura rostrata* — *dorsi margine appendiculato (alato)* — Mucronina Corallen-Schnäbelchen
- *apertura centrali* — *cellulis liberis plus minus discretis* — *cellulis turgidis* — *apertura rostrata* — Nodosaria Corallen-Glieder-Schnürchen
- *apertura centrali* — *cellulis liberis plus minus discretis* — *cellulis turgidis* — *apertura rostro destituta* — Orthocerina Corallen-Hörnchen
- *apertura centrali* — *cellulis liberis plus minus discretis* — *cellulis compressis* — *apertura rostrata* — Dentalina Corallen-Zähnchen
- *apertura centrali* — *cellulis liberis plus minus discretis* — *cellulis compressis* — *apertura rostro carente* — *lineari* — Linguina Corallen-Züngelchen
- *apertura centrali* — *cellulis liberis plus minus discretis* — *cellulis compressis* — *apertura rostro carente* — *rotunda* — Frondicularia Corallen-Fächer-Zweig
- *apertura laterali (eccentrica)* — *cellulis compressis* — *rostro nullo* — *rima aperturae lineari* — Rimulina Corallen-Spaltling
- *apertura laterali (eccentrica)* — *cellulis compressis* — *rostro nullo* — *apertura rotunda* — *cellulis septisque obliquis aut rectis* — Vaginulina Corallen-Scheide
- *apertura laterali (eccentrica)* — *cellulis compressis* — *rostro nullo* — *apertura rotunda* — *cellulis septisque incurvis* — Planularia Corallen-Blättchen
- *apertura laterali (eccentrica)* — *cellulis turgidis (liberis)* — *apertura rostrata* — Marginulina Corallen-Seitenschnabel

c) *animalculi sensim articulati cellulis in serie simplici crinium plectae instar alternis:*

Familia III. *Textularina*, Flecht-Corallen.

- *cellulis primis alternis, reliquis in serie simplici* — *apertura centrali, nec rostrata* — *testa foraminosa* — Bigenerina Corallen-Wechselleib
- *cellulis primis alternis, reliquis in serie simplici* — *apertura centrali, nec rostrata* — *testa solida* — ? Dimorphina Corallen-Doppelform
- *cellulis omnibus alternis* — *apertura rostro destituta* — *laterali sub apice (semilunari)* — Textularia Corallen-Zöpfchen
- *cellulis omnibus alternis* — *apertura rostro destituta* — *apicali* — *lineari (Vulvularia)* — Grammostomum Corallen-Geldbüchschen
- *cellulis omnibus alternis* — *apertura rostro destituta* — *apicali* — *rotunda* — Polymorphina Corallen-Änderling
- *cellulis omnibus alternis* — *apertura rostrata (lineari decurrente)* — Virgulina Corallen-Spritzchen

d) *animalculi sensim articulati cellulis in spiram utplurimum uvae similem, conicam, altiorem quam latam, raro difformem aut subglobosam acervatis:*

Familia IV. *Uvellina*, Trauben-Corallen.

- *cellulis in quovis ambitu ternis, testa triangula* — Guttulina Corallen-Tröpfchen (*& Globulina*)
- *cellularum serie spirali regulari* — *cellularum serie continua* — *apertura terminali* — Uvigerina Corallen-Träubchen
- *cellularum serie spirali regulari* — *cellularum serie continua* — *apertura rostrata laterali* — Bulimina Corallen-Kegel
- *cellularum serie spirali regulari* — *cellularum serie continua* — *apertura operculo semiclausa* — Valvulina Corallen-Schüppchen
- *cellularum serie spirali regulari* — *cellularum serie continua* — *apertura simplici* — Rosalina Corallen-Röschen
- *cellularum serie primo continuo spirali, dein recta simplici* — Clavulina Corallen-Keule
- *cellularum serie irregulari* — *cellulis sensim majoribus* — *glomerata* — Globigerina Corallen-Beere
- *cellularum serie irregulari* — *cellulis sensim majoribus* — *oblonga* — Pbulina Corallen-Birnchen
- *cellularum serie irregulari* — *4 cellulis subito majoribus (ore laterali lunato)* — Sphaeroidina Corallen-Vierling

e) *animalculi sensim articulati cellulis in spiram simplicem depressam disciformem aut lenticularem digestis:*

Familia V. *Rotalina*, Rädchen-Corallen.

- *cellulis non equitantibus* — *Spira utrinque conspicua (Ammonoidea)* — *cellulis omnibus in spiram dispositis* — *spira utrinque plana* — *cellulis compressis apertura mere transversa* — Operculina (2) Corallen-Deckelchen
- *cellulis non equitantibus* — *Spira utrinque conspicua (Ammonoidea)* — *cellulis omnibus in spiram dispositis* — *spira utrinque plana* — *cellulis turgidis* — Soldania Corallen-Soldanie
- *cellulis non equitantibus* — *Spira utrinque conspicua (Ammonoidea)* — *cellulis omnibus in spiram dispositis* — *spira uno latere plana, altero turgidula* — Planorbulina Corallen-Flachscheibe
- *cellulis non equitantibus* — *Spira utrinque conspicua (Ammonoidea)* — *cellulis omnibus in spiram dispositis* — *spira leviter obliqua* — *apertura paululum decurrente* — *simplici* — Rotalia Corallen-Gliederrädchen
- *cellulis non equitantibus* — *Spira utrinque conspicua (Ammonoidea)* — *cellulis omnibus in spiram dispositis* — *spira leviter obliqua* — *apertura paululum decurrente* — *dentata* — Trochulina Corallen-Kreisel
- *cellulis non equitantibus* — *cellulis primis spiralibus, ultimis rectis* — ? Spirulina Corallen-Bischoffsstab
- *cellulis non equitantibus* — *Spira a latere uno conspicua (Turbinoidea)* — *spirae margine appendiculato (spinoso)* — *apertura antica* — Calcarina Corallen-Spornrädchen
- *cellulis non equitantibus* — *Spira a latere uno conspicua (Turbinoidea)* — *spirae margine appendiculato (spinoso)* — *apertura lateralis* — Pleurotrema Corallen-Seitenmund
- *cellulis non equitantibus* — *Spira a latere uno conspicua (Turbinoidea)* — *spirae margine simplici* — *spira complanata et lenticulari* — *apertura nuda* — Planulina Corallen-Gliederplatte
- *cellulis non equitantibus* — *Spira a latere uno conspicua (Turbinoidea)* — *spirae margine simplici* — *spira complanata et lenticulari* — *apertura obvallata* — Discorbis Corallen-Rundscheibe
- *cellulis non equitantibus* — *Spira a latere uno conspicua (Turbinoidea)* — *spirae margine simplici* — *spira complanata et lenticulari* — *disco umbilicali* — Omphalophacus Corallen-Nabellinse
- *cellulis non equitantibus* — *Spira a latere uno conspicua (Turbinoidea)* — *spirae margine simplici* — *spirae uno latere plano, altero turgido* — *apertura media* — ? Gyroidina Corallen-Wendelrädchen
- *cellulis non equitantibus* — *Spira a latere uno conspicua (Turbinoidea)* — *spirae margine simplici* — *spirae uno latere plano, altero turgido* — *apertura laterali* — ? Truncatulina Corallen-Halbkugel
- *cellulis non equitantibus* — *Spira a latere uno conspicua (Turbinoidea)* — *spirae margine simplici* — *spirae uno latere plano, altero turgido* — *apertura nuda* — Planulina Corallen-Gliederplatte
- *cellulis equitantibus* — *Spira a neutro latere conspicua, (Nautiloidea)* — *cellulis in serie simplici spirali* — *Disco umbilicali nullo, umbilico clauso* — *margine simplici* — *acuto* — Lenticulina Corallen-Linsenrädchen
- *cellulis equitantibus* — *Spira a neutro latere conspicua, (Nautiloidea)* — *cellulis in serie simplici spirali* — *Disco umbilicali nullo, umbilico clauso* — *margine simplici* — *depresso* — Nonionina Corallen-Stumpfrädchen
- *cellulis equitantibus* — *Spira a neutro latere conspicua, (Nautiloidea)* — *cellulis in serie simplici spirali* — *Disco umbilicali nullo, umbilico clauso* — *margine appendiculato* — *alato* — Cristellaria Corallen-Kammrädchen
- *cellulis equitantibus* — *Spira a neutro latere conspicua, (Nautiloidea)* — *cellulis in serie simplici spirali* — *Disco umbilicali nullo, umbilico clauso* — *margine appendiculato* — *spinoso* — Siderolina Corallen-Sternrädchen
- *cellulis equitantibus* — *Spira a neutro latere conspicua, (Nautiloidea)* — *cellulis in serie simplici spirali* — *Disco nullo, umbilico aperto, (apertura ramosa?)* — Dendritina Corallen-Ästling
- *cellulis equitantibus* — *Spira a neutro latere conspicua, (Nautiloidea)* — *cellulis in serie simplici spirali* — *Disco umbilicali* — *apertura frontali* — Robulina Corallen-Nabelrädchen
- *cellulis equitantibus* — *Spira a neutro latere conspicua, (Nautiloidea)* — *cellulis in serie simplici spirali* — *Disco umbilicali* — *apertura laterali* — Anomalina Corallen-Sonderling
- *cellulis equitantibus* — *Spira a neutro latere conspicua, (Nautiloidea)* — *cellulis primo in serie simplici spirali dein in serie recta* — Saracenaria Corallen-Saracenarie
- *cellulis equitantibus* — *Spira a neutro latere conspicua, (Nautiloidea)* — *cellulis in spira alternis* — Cassidulina Corallen-Helmchen

f) *animalculi sensim articulati cellulis in spiram angulatim complicatis, postrema singula cellula anteriorum acervum spiralem longitudine superante, saepe obtegente:*

Familia VI. *Plicatilia*, Falten-Corallen.

- *cellulis in spirae simplicis quovis ambitu binis (hinc forma plana aut hemisphaerica)* — *spira tota ambitu ultimo involuta* — Biloculina Corallen-Doppelröhre
- *cellulis in spirae simplicis quovis ambitu binis (hinc forma plana aut hemisphaerica)* — *spira tota conspicua* — Spiroloculina Corallen-Spiralröhre
- *cellulis in spirae simplicis quovis ambitu ternis (hinc forma triangula)* — *cellulis omnibus in spiram dispositis* — Triloculina Corallen-Dreikant
- *cellulis in spirae simplicis quovis ambitu ternis (hinc forma triangula)* — *cellulis ultimis rectis* — Articulina Corallen-Gliederröhre
- *cellulis in spirae simplicis quovis ambitu quinis (hinc forma pentagona inaequalis)* — *cellulis primis parvisque quinis* — Quinqueloculina Corallen-Fünfkant
- *cellulis in spirae simplicis quovis ambitu quinis (hinc forma pentagona inaequalis)* — *cellula prima majore simplici, reliquis quinis* — Adelosina Corallen-Wechselkant

B. *Polysomatia*, Vielleibige.

a) *animalculis acervatis, nunquam articulatis*, gliederlose, gehäufte Polythalamien:

α) *gemmis in eodem plano prodeuntibus, polyparia plana discoidea formantibus, osculis distinctis post mortem apertis:*

Familia VII. *Asterodiscina*, Sternscheiben-Corallen, Strahlen-Polythalamien.

- *forma disci plana* — *cellulis marginalibus radiatis inaequalibus* — Asterodiscus Corallen-Sonnenscheibe
- *forma disci plana* — *cellulis marginalibus aequalibus* — *cellulis omnibus radiantibus* — Lunulites Corallen-Mondscheibe
- *forma disci plana* — *cellulis marginalibus aequalibus* — *cellulis alterne concentricis* — Orbitulites Corallen-Tellerchen
- *forma Cupulae concava, cellulis in parte convexa alterne concentricis* — Cupularia Corallen-Schüsselchen
- *forma indeterminata plana (libera)* — Flustrella Corallen-Häutchen

β) *gemmis in eodem plano prodeuntibus, polyparia plana discoidea formantibus, osculis, contracto corpore, tanquam operculo duro clausis:*

Familia VIII. *Sorlina*, Münzen-Corallen, Scheiben-Polythalamien.

- *cellulis alterne concentricis* — *a latere uno proliferis* — Sorites Corallen-Pfennig
- *cellulis alterne concentricis* — *ab utroque latere proliferis* — Amphisorus Corallen-Medaille

γ) *gemmis e centro aut ex axi communi radiatim prodeuntibus, polyparia subcylindrica aut subglobosa formantibus:*

Familia IX. *Frumentarina*, Walzen-Corallen.

- *cellulis in seriebus obliquis regulariter digestis* — *forma familiae conico-cylindrica* — ? Dactylopora Corallen-Finger-Walze
- *cellulis in seriebus obliquis regulariter digestis* — *forma familiae ovata* — ? Ovulites Corallen-Ei-Walze
- *cellulis irregulariter sparsis (forma familiae subcylindrica)* — ? Polytrupa Corallen-Schwamm-Walze

b) *animalculis sensim articulatis et acervatis*, allmälig gegliederte und gehäufte Polythalamien:

α) *gemmis lateralibus in eodem spirae maternae plano prodeuntibus, polyparia aperte spiralia plana aut lenticularia formantibus:*

Familia X. *Helicosorina*, Familien-Spiral-Corallen.

- *spira utrinque conspicua* — *animalculorum serie semper spirali* — *animalculis striis externis leviter discretis* — ? Peneroplis Corallen-Fächerspirale
- *spira utrinque conspicua* — *animalculorum serie semper spirali* — *animalculis striis non discretis* — Pavonina Corallen-Flachspirale
- *spira utrinque conspicua* — *animalculorum serie primo spirali dein recta* — Vertebralina Corallen-Wirbelspirale
- *spira uno latere conspicua* — *aperturarum serie duplici alterna* — Orbiculina Corallen-Scheibenspirale
- *spira uno latere conspicua* — *aperturarum serie simplici* — ? Heterostegina Corallen-Wechselspirale

β) *gemmis praecipue ex interno primi paris latere prodeuntibus formamque familiae spiralem lenticularem, obtecta spira, formantibus (cellularum seriebus singulis equitantibus):*

Familia XI. *Helicotrochina*, Korb-Corallen.

- *Disco umbilicali distincto* — *septis utrinque conspicuis* — Polystomella Corallen-Nabel-Körbchen
- *Disco umbilicali distincto* — *septis in latere uno conspicuis* — ? Amphistegina Corallen-Netz-Körbchen
- *Disco umbilicali nullo* — ? Geoponus Corallen-Frucht-Körbchen

γ) *gemmis in spirae maternae plano sub angulo fere recto in una serie prodeuntibus et latitudinem spirae secundum axin augentibus (hinc forma familiae spiraliter convolutae fusum interdum globularem refert)*

Familia XII. *Alveolinea*, Spindel-Corallen.

- *gemmis in media centrali parte potioribus (hinc forma globosa)* — Melonia Corallen-Melone
- *gemmis in media parte per axin sparsis (hinc forma fusi)* — Alveolina Corallen-Spindel

δ) *gemmis in eodem spirae maternae plano fasciculatim prodeuntibus (hinc spira fasciculata).*

Familia XIII. *Fabularina*, Bündel-Corallen.

- *animalculis semper spiralibus* — Fabularia Corallen-Bohne
- *animalculis primo spiralibus dein rectis* — Coscinospira Isis-Schlüssel.

---

(1) Diese Charakteristik bezieht sich am speciellsten auf die von mir organisch am genauesten untersuchten Halcyonellen und Flustren und auf die 1835 vorgetragene Übersicht der physiologischen Entheilung des ganzen Naturreichs des Menschen bei Gelegenheit der Erläuterung der Structur der Medusen. Abhandl. der Akademie von 1835, ausgegeb. 1837, besonderer Abdruck der Tabelle 1835, der Abhandl. 1836. Corallen sind Κόραι ἁλὸς, Jungfraulein des Meeres.

(2) Die *Operculina complanata* von Bordeaux halte ich für eine Species der Gattung *Heterostegina* und die *Cristellaria Cassis* für eine Species der Gattung *Operculina*.

Ordo II. *Gymnocorae*, w

Libere vagante.

Familia I. *Cristatellina*, Hah

Animalculis simpliciter gemmiferis et acervatis . . . . . .
Animalculis in tubulorum complexu libero apicalibus . . . . . .

Ordo III. *Thallopodia*

Stolonibus thallove membranaceo affixa, ir

a) *Lorica membran*

α) Tentaculis si

Familia I. *Halcyonellea*, Fe

Tentacula in ferri equini formam disposita . . . . . .

Ordo II. *Gymnocorae*, weiche Moos-Corallen.

Libere vagantes, nudae.

Familia I. *Cristatellina*, Hahnenkamm-Polypen.

Animalculis simpliciter gemmiferis et acervatis . . . . . CRISTATELLA
Animalculis in tubulorum complexu libero apicalibus . . . . . ZOOBOTRYON

Ordo III. *Thallopodia*, Keim-Corallen.

Stolonibus thallove membranaceo affixa, incrustantia nec adnata, sed loricata.

a) *Lorica membranacea induta:*

α) *Tentaculis simplicibus:*

Familia I. *Halcyonellea*, Federbusch-Polypen.

Tentacula in ferri equini formam disposita . . . . . HALCYONELLA

Tentacula os coronantia
- *animalculis ad stolones singulos*
  - *in serie laterali unica*
    - *discretis* . . . . . VESICULARIA
    - *irregulariter conjunctis*
      - *tentaculis 10* . . . . . BOWERBANKIA
      - *tentaculis 12* . . . . . FARRELLA (= *Lagenella* (1))
  - *acervatim dispositis* . . . . . VALKERIA
  - *alternis in opposita serie* . . . . . STEPHANIDIUM n. G.
  - *binis oppositis* . . . . . DYNAMENE
- *animalculis in polyparium molle spongiosum dense acervatis* . . . . . HALODACTYLUS (= *Alcyonidium*)

β) *Tentaculis pinnatis:*

Familia II. *Cornularina*, Hörnchen-Polypen.

? CORNULARIA

b) *Lorica rigida, cellulis tubulisve calcareis, tentaculorum corona os cingente:*

α) *cellulis urceolatis non tubulosis in utroque opposito latere collocatis apertisque, forma foliacea aut fruticulosa compressa:*

Familia III. *Escharina*, Meerschaum-Polypen.

foliacea
- *cellularum seriebus in utroque latere*
  - *obliquis* . . . . . ESCHARA
  - *transversis rectis* . . . . . MELICERTINA (= *Melicerita* (2))

filiformia saepe ramulosa
- *animalculis in stolonum filiformium latere opposito*
  - *alternis*
    - *osculis semper nudis* . . . . . CRISIA
    - *osculis sensim galeatis* . . . . ACAMARCHIS
  - *oppositis* . . . . . NOTAMIA

β) *cellulis urceolatis non tubulosis in unico latere apertis, forma crustacea aut erecta ramosaque*

Familia IV. *Celleporina*, Krusten-Polypen.

animalculis irregulariter acervatis . . . . . CELLEPORA

animalculis in crustam planam involventem effusis
- *totam calcaream* . . . . . FLUSTRA
- *oris margine calcareo* . . . . MEMBRANIPORA

animalculis in membranam cristatam, Pavoniae similem, dispositis
- *cristis circularibus* . . . . . BRYOLOPHUS n. G.
- *cristis irregularibus* . . . . . APSENDESIA

γ) *cellulis tubulosis lapideis, gemmatione frutescentia aut figurata*

Familia V. *Auloporina*, Flöten-Polypen.

TUBULIPORA

Ordo IV. *Scleropodia*, Stamm-Corallen.

Stolonibus destituta, excreto fulcro axique anorganicis firmiter affixa eisque fruticulosa.

a) *excretae calci affixa fruticulosa aut foliacea (tentaculis destituta?):*

Familia I. *Myrioporina*, Punct-Polypen.

cellulis in latere uno apertis
- *ramulosa, dichotoma*
  - *cellulis sparsis* . . . . . HORNERA
  - *cellularum seriebus transversis* . . . . . IDMONEA
- *retiformia, ramulis in membranas porosas confluentibus* . . . . RETIPORA

cellulis in duas series laterales oppositas digestis . . . . . DISTICHOPORA

cellulis in trunco turgido sparsis
- *ad apicem ramulorum* . . . . . MYRIOPORA
- *in acervis discretis* . . . . . TIARNIA

cellulis in series circulares truncum cingentes positis . . . . . CRICOPORA
cellulis in seriebus quincuncialibus truncum cingentibus . . . . . CERIOPORA
cellulis in serie spirali unica truncum ambeuntibus . . . . . SPIROPORA

b) *excreto fulcro axique corneis affixa:*

Familia II. *? Antipathina*, Corallen-Polypen.

ANTIPATHES

---

(1) Den Namen *Lagenella* hatte ich bereits 1832 einer Infusorien-Form gegeben.

(2) *Melicerta* ist schon bei den Ruderthieren, *Melicertum* bei den Akalephen, *Melicerita* ist nicht sprachgemäfs. — Ich habe übrigens absichtlich weder an den vielfach sprachwidrigen generischen Namen der früheren Beobachter viel gerührt, noch auch die oft unwichtigen generischen Charaktere, bei den Polythalamien besonders, ganz zu unterdrücken jetzt schon für rathsam gehalten, bemerke aber, dafs für *Textularia* späterhin etwa *Textilaria*, für *Polystomella Polystomatum*, für *Discorbis Cyclodiscus* u. s. w. zu stellen sein wird und dafs die unwichtigen Charaktere durch die gewählte Anordnung dem physiologischen Auge von selbst entgegentreten.

Die beiden letzten Ordnungen sind noch ansehnlich reicher an Formen, und es wäre sehr leicht, durch unkritische Compilation die Namenzahl noch sehr zu mehren, allein durch die Schriftsteller ist von Lamouroux an eine solche Verwirrung in die Namen gebracht und oft ein und derselbe Körper mit so vielen neuen Namen genannt, dafs ich nicht wage, mein Urtheil vorläufig weiter auszudehnen. Das Angegebene wird auch hinreichen, die Stellung der Polythalamien zum Thierreich, wie sie mir vorschwebt, deutlich zu machen.

Neue Untersuchungen haben mich überzeugt, dafs die Axe von *Antipathes Isidis Plocamos* des rothen Meeres, der berühmten schwarzen Coralle der Alten, auch zugleich den im Alterthum sehr berühmten und noch jetzt im Orient in Syrien in grofsem Werthe stehenden Schlangenstein liefert, welcher holzartig aussieht und brüchig ist, aber nicht brennt und bei Vergiftungen durch Schlangenbifs als entschieden hülfreich angesehen wird, mithin meinem Reisegefährten Dr. Hemprich nach einem Vipernbifs dort, wie man glaubte, das Leben erhielt.

Über die geographische Verbreitung der jetzt lebenden Polythalamien an der afrikanischen und asiatischen Küste des Mittelmeeres und im rothen Meere.

Die von mir und Dr. Hemprich gesammelten Materialien, so weit sie mir noch zugänglich sind, beziehen sich auf 4 Punkte der libyschen und auf 1 Punkt der syrischen Küste. Von einem zweiten Punkte der syrischen Küste (St. Jean d'Acre) habe ich aus den zufälligen Anhängen der Sammlungen des Hrn. Dr. Parthey einige Formen kennen gelernt. Ich weifs nicht, dafs man aus letzteren Gegenden schon Polythalamien beschrieben habe.

Vom rothen Meere waren neun Formen durch d'Orbigny bekannt, welcher sie aus dem ihm von Defrance übergebenen Sande ausgelesen hatte. Eine davon hatte schon lange zuvor Forskål beschrieben. Aus den von mir und Dr. Hemprich zum Theil absichtlich, zum Theil nebenbei mitgebrachten Materialien ergiebt sich die Kenntnifs der Verbreitung viel zahlreicherer Formen von 13 Punkten der ganzen Länge des rothen Meeres. Darunter sind 7 Punkte beider Küsten: Sues von der westlich-afrikanischen, Tor, Erraie und el Ard, Moileh, el Wusch und Gumfüde

von der östlichen, arabisch-asiatischen Küste. Ferner sind darunter fünf Inseln von der arabischen Seite des rothen Meeres, Sanafer, Maksure, Barkan, Sanac und Ketumbul und eine Insel von der afrikanischen Seite, die Insel Massaua an der habessinischen Küste.

Da bei einer wiederholten und immer specielleren Durchsuchung der von uns gesammelten Meeresprodukte sich wahrscheinlich noch andere, vielleicht zahlreiche Polythalamien vorfinden werden, so gebe ich vorläufig nur ein erstes Verzeichnifs der bisher aufgefundenen Arten, um eine Vergleichung mit anderen Punkten und besonders mit den fossilen Formen davon abzuleiten und es tritt, schon bei nur flüchtiger Vergleichung der Übersichten, das ansprechende Resultat sogleich hervor, dafs keine der jetzt lebenden Formen unter den Kreidethierchen, auch nicht unter denen befindlich ist, welche den dichten Kalkstein der ägyptischen und arabischen, zum Theil vom Meere bei Hamam Faraūn noch jetzt bespülten Felsen bilden.

Polythalamien des Mittelmeeres:

a) an der libyschen Küste,

	Kasr bschammam el garbie.	Abusir und Tscheil el achterie.	Alexandrien.
1. AMPHISORUS n. G. .	.....	.....	*Hemprichii* n. sp.
2. BILOCULINA	.....	.....	*plana* n. sp.
3. ————	.....	.....	*carinata* n. sp.
4. ————	.....	*Hammonis* n. sp.	
5. CALCARINA	.....	.....	**Gaudichaudii d'Orb.*
6. COSCINOSPIRA n. G.	.....	.....	*Hemprichii* n. sp.
7. LENTICULINA	.....	.....	*nitida* n. sp.
8. ————	.....	*libyca* n. sp.	
9. MILIOLA	.....	**Milium* n. sp.	
10. PENEROPLIS	*planatus d'Orb.*	.....	**planatus d'Orb.*
11. PLANULINA	.....	.....	*libyca* n. sp.
12. QUINQUELOCULINA .	.....	.....	*Seminulum d'Orb.*
13. SORITES n. G.....	*Orbiculus* n. sp.	.....	**Orbiculus.*
14. SPIROLOCULINA ...	.....	*minor* n. sp.....	*minor* n. sp.
15. ———— ...	.....	.....	*rotunda d'Orb.*
16. TEXTULARIA.....	.....	.....	*communis d'Orb.*
17. ————	.....	.....	*acuta* n. sp.

	Abusir und Tscheil el achterie.	Alexandrien.
18. Triloculina	**Trigonula d'Orb.*	*Trigonula d'Orb.*
19. ————	*oblonga d'Orb.*	*oblonga d'Orb.*
20. ————	*acuminata* n. sp.	
21. Vertebralina ...	.....	*striata d'Orb.*

b) an der syrischen Küste.

	St. Jean d'Acre.	Beirut.
22. Biloculina	*nana* n. sp.	
23. ————	.....	*syriaca* n. sp.
24. Lenticulina	.....	*orientalis* n. sp.
Peneroplis	.....	**planatus d'Orb.*
25. Planulina	*nitida* n. sp.	
Quinqueloculina	.....	**Seminulum d'Orb.*
26. ————	.....	**vulgaris d'Orb.*
Sorites n. G.....	.....	*Orbiculus* n. sp.
Spiroloculina...	*minor* n. sp.	
Triloculina	*oblonga d'Orb.*	
27. ————	.....	*elegans* n. sp.
Vertebralina ...	.....	*striata d'Orb.*

Polythalamien des rothen Meeres:

a) nördlich vom Wendekreise des Krebses,

	Sues.	Tor.	Erraie und el Ard.
Amphisorus n. G. .	**Hemprichii* n. sp...	**Hemprichii* n. sp.	*Hemprichii* n. sp.
1. Asterodiscus n. G.	*Forskâlii* n. sp.		
2. Biloculina	*furcata* n. sp.		
3. ————	*linearis* n. sp.		
4. ————	.....	*rugosa* n. sp.	
5. ————	*syriaca* n. sp.		
Calcarina.....	*Gaudichaudii d'Orb.*	**Gaudichaudii...*	*Gaudichaudii*
————	.....	*Defrancii d'Orb.*	
6. Clavulina	*angularis d'Orb.*		
Coscinospira n. G.	**Hemprichii* n. sp...	*Hemprichii*	
7. ————	*Forskâlii* n. sp.		

	Sues.	Tor.	Erraie und el Ard.
8. COSCINOSPIRA n. G. . .	*Savignyi* n. sp.		
9. LENTICULINA	*erythraea* n. sp.		
———	*nitida* n. sp.		
MARGINULINA	*?lunaris* n. sp.		
———	. . . . .	? fragm.	
MILIOLA	*Milium* n. sp.		
NODOSARIA	. . . . .	? fragm.	
———	? fragm. al. sp.		
———	? fragm. al. sp.		
10. NONIONINA	*erythraea* n. sp.		
11. OMPHALOPHACUS n. G.	. . . . .	**Hemprichii* n. sp.	*Hemprichii* n. sp.
PENEROPLIS	**planatus d'Orb.* . . .	**planatus d'Orb.* . .	**planatus d'Orb.*
12. PLEUROSTREMA n. G. .	. . . . .	*Calcarina* n. sp.	
13. QUINQUELOCULINA . . .	. . . . .	*oblonga* n. sp.	
14. ——— . . .	*sulcata d'Orb.*	*sulcata d'Orb.*	
——— . . .	*vulgaris d'Orb.*		
15. ROTALIA	. . . . .	*Beccarii d'Orb.*	
SORITES n. G.	**Orbiculus* n. sp. . . .	**Orbiculus*	**Orbiculus*
16. SPHAEROIDINA	*bulloides d'Orb.*		
SPIROLOCULINA	*minor* n. sp.	*minor.*	
TEXTULARIA	*communis d'Orb.* . . .	*communis*	*communis*
———	*acuta* n. sp.		
TRILOCULINA	*oblonga d'Orb.*	*oblonga*	
———	**Trigonula d'Orb.*		
17. VALVULINA	*Cornu* n. sp.		
VERTEBRALINA	*striata d'Orb.*	*striata*	*striata*
18. ———	*Niebuhrii* n. sp. . . .	. . . . .	*Niebuhrii* n. sp.

	Ins. Sanafer.	Ins. Maksure.	Ins. Barkan.
AMPHISORUS n. G. . . .	. . . . .	**Hemprichii* n. sp.	
BILOCULINA	. . . . .	*Hammonis* n. sp.	
CALCARINA	*Gaudichaudii d'Orb.*		
COSCINOSPIRA n. G. . .	*Hemprichii juv.* n. sp.	. . . . .	*Hempr. juv.* n. sp.
LENTICULINA	*nitida?* n. sp.		
PENEROPLIS	**planatus d'Orb.* . . .	**planatus d'Orb.* . .	**planatus d'Orb.*
19. PLANULINA	*Hemprichii* n. sp.		
20. ———	. . . . .	*speciosa* n. sp.	

	Ins. Sanafer.	Ins. Maksure.	Ins. Barkan.
Quinqueloculina . . .	. . . . .	*sulcata d'Orb.*	
21. Rotalia	. . . . .	*stellata* n. sp.	
Sorites n. G.	**Orbiculus* n. sp. . . .	**Orbiculus* n. sp. .	**Orbiculus* n. sp.
Spiroloculina	. . . . .	*minor.* n. sp.	
Textularia	. . . . .	*communis d'Orb.*	
Triloculina	*Trigonula*	*Trigonula d'Orb.* .	*Trigon.? d'Orb.*
———	. . . . .	*elegans* n. sp.	
Vertebralina	*striata d'Orb.*		
———	*Niebuhrii* n. sp.		

	Moileh.	el Wusch.	Ins. Sanac.
Biloculina	. . . . .	*linearis* n. sp.	*linearis* n. sp.
Calcarina	**Gaudichaud. d'Orb.*	*Gaudich. d'Orb.* . . .	*Gaudich. d'Orb.*
Coscinospira n. G. . .	. . . . .	*Hemprichii* n. sp.	
Miliola	*Milium* n. sp.		
Nonionina	*erythraea* n. sp.	*erythraea* n. sp.	
Omphalophacus n. G.	. . . . .	**Hemprichii* n. sp.	
Peneroplis	. . . . .	**planatus d'Orb.*	
22. Planulina	. . . . .	*splendida* n. sp.	
23. ———	. . . . .	*Aethiops* n. sp.	
Rotalia?	. . . . .	. . . . .	? fragm.
Sorites n. G.	**Orbiculus* n. sp.	*Orbiculus* n. sp.	
Triloculina	*Trigonula d'Orb.* . . .	. . . . .	*Trigonula juv.*
24. Truncatulina	. . . . .	*arabica* n. sp.	
Vertebralina	. . . . .	*striata d'Orb.*	

b) südlich vom Wendekreise des Krebses,

	Gumfude.	Ketumbul.	Massaua.
Amphisorus n. G.	*Hemprichii* n. sp.		
Biloculina	. . . . .	. . . . .	*habessinica* n. sp.
Calcarina	**Gaudichaudii d'Orb.*	. . . . .	**Gaudichaudii d'Orb.*
———	. . . . .	. . . . .	*Defrancii d'Orb.*
Clavulina	. . . . .	. . . . .	*vulgaris d'Orb.*
Lenticulina	*nitida* n. sp.		
Nodosaria	? fragm.		
———	. . . . .	? fragm. al. sp.	

	Gumfude.	Ketumbul.	Massaua.
NONIONINA	. . . . .	. . . . .	*erythraea* n. sp.
OMPHALOPHACUS. .	*Hemprichii* n. sp.	*Hemprichii* n. sp.	*Hemprichii* n. sp.
PENEROPLIS	**planatus d'Orb.*	. . . . .	*planatus d'Orb.*
PLANULINA	*Hemprichii* n. sp.		
—	*Aethiops?* n. sp.		
25. — —	*nana* n. sp.		
26. — —	. . . . .	*Lenticula* n. sp.	
PLEUROTREMA n.G.	. . . . .	. . . . .	*Calcarina* n. sp.
27. ROTALIA	*nivea* n. sp.		
SORITES	**Orbiculus* n. sp.	. . . . .	**Orbiculus* n. sp.
SPIROLOCULINA. . .	*minor* n. sp.		
TEXTULARIA	. . . . .	. . . . .	*communis d'Orb.*
TRILOCULINA	*Trigonula d'Orb.*	. . . . .	*Trigonula d'Orb.*
VERTEBRALINA . . .	*striata d'Orb.* (1)		

Obwohl ich bereits viele der Polythalamien, welche d'Orbigny beschrieben hat, von denselben Orten her verglichen habe und besitze, so fehlen mir doch noch eine ansehnliche Zahl jener Originalien, welche d'Orbigny benannt hat und da dieser Gelehrte meist neue Namen ohne Beschreibungen und ohne Diagnosen gegeben hat, so ist in den meisten Fällen auch nie zu entscheiden, welcher Form sein Name gehört. Nur erst ein erneutes umfassendes Studium wird dieser Unsicherheit abhelfen können. Um von den von mir mitgebrachten Gegenständen im Speciellen sprechen zu können und die Einzelformen als Vergleichungspunkte benutzen zu können, sind hier Namen und Diagnosen mit möglichster Berücksichtigung der Vorarbeiten gegeben, allein bei den *Agathistegues* d'Orbigny's ist mir selbst eine so grofse Unsicherheit in den Artcharakteren bemerklich geworden, dafs ich die schärfere Sonderung der späteren Zeit anheim stellen mufs. Möchte doch ein schon geübter physiologischer Forscher am Meere die Entwicklungsgesetze irgend einer dieser so zahlreich lebenden Formen zum Gegenstande seiner vorurtheilsfreien Aufmerksamkeit und intensivesten Untersuchung machen! Wahrscheinlich sind viele bisherige Species

(1) Die Sternchen bezeichnen diejenigen Thierarten, welche an Zahl der Individuen vorherrschend sind.

nur Entwicklungszustände einzelner. Diese Körper, so unscheinbar sie auch sind, gehören zu den einflufsreichsten organischen Wesen und die unaufhaltsam fortgehende, immer neue Unterscheidung und Namengebung ohne physiologische Unterscheidungs-Prinzipien bringt die Wissenschaft um einen grofsen Theil des historischen Ertrages der raschen Theilnahme der jugendlich frischen Kräfte unserer Zeit.

Aus obiger Übersicht der 54 neu beobachteten jetzt lebenden Polythalamien des Meeres, von denen 27 dem rothen Meere allein angehören, geht hervor, dafs das Mittelmeer der libyschen Küste viele lebende Formen mit dem rothen Meere gemein hat. Besonders merkwürdig ist die grofse Verbreitung und Massen-Entwicklung des an der europäischen Küste seltneren *Peneroplis planatus* und auch die des *Sorites Orbiculus*, welchen letztern ich gleichartig aus St. Domingo besitze. Fast überall sind diese Formen im Orient nicht blofs zugegen, sondern die vorherrschenden Massen. Dagegen ist *Rotalia Beccarii*, welche die italienischen Sandberge bildet, nur sehr selten und einzeln im rothen Meere, und an der libyschen und syrischen Küste fand ich sie nirgends.

Von d'Orbigny's 9 Arten des rothen Meeres kann ich die Namen: *Triloculina bicarinata, Quinqueloculina limbata* und *Q. punctata* nicht deuten, allein die übrigen 6, *Textularia communis, Calcarina Defrancii, Calc. Gaudichaudii, Quinqueloculina sulcata* und *Vertebralina striata* sind wahrscheinlich dieselben mir bekannt gewordenen, daher von mir ebenso genannten Formen. *Assilina* (*Nummulina*) *nitida* halte ich für den *Sorites Orbiculus*.

Aus dieser noch zu kleinen Formenreihe weitere Schlüsse auf allgemeinere Verhältnisse zu ziehen, scheint mir nicht rathsam. Das Verzeichnifs vorsichtig benutzt, wird aber doch noch manche Combinationen gestatten, die nicht ohne Interesse sind. Ich gehe nun zur näheren Bezeichnung der in den obigen Übersichten mit neuen Namen genannten Gattungen und Arten über.

Kurze Diagnostik der neuen Familien, Gattungen und Arten.

A. *Polygastrica.*

(Kiesel-Infusorien des Kreidemergels.)

Neue Familie:

POLYCYSTINA, *Nova Familia*, Familie der Zellenthierchen.

Character Familiae: E Polygastricis esse videtur. Lorica silicea tubulosa simplex, adultis articulata, apertura unica.

(*Polygastrica anentera, pseudopoda, loricata, adulta articulata, processibus pediformibus multis ex apertura unica?* = *Arcellina composita?*)

Neue Gattungen:

I. LITHOCAMPE, *Novum Genus.* Steinraupe.

Taf. IV. Fig. IX. *q.*

Character Generis: E Familia Polycystinorum. Loricae siliceae articuli in adulto in serie simplici recta cylindrica dispositi, apertura sub apice, laterali.

II. CORNUTELLA, *Novum Genus.* Meerhörnchen.

Character Generis: E Familia Polycystinorum. Loricae siliceae articuli in serie simplici conica, cornu curvatum referente, evoluti.

III. HALIOMMA, *Novum Genus.* Meerauge.

Character Generis: E Familia Polycystinorum. Loricae siliceae (foraminosae) articuli in adulto in seriem spiralem globosam accreti.

IV. COSCINODISCUS, *Novum Genus.* Siebscheibe.

Taf. IV. Fig. X., XI., XII. *d. e.*

Character Generis: E Familia Bacillariorum. Lorica simplex bivalvis silicea, disciformis, cribrata. = *Gallionella maxime depressa. Fossiles formae familiarum catenam, ex qua solutae videntur, nusquam retinuerunt.*

V. DICTYOCHA, *Novum Genus.* Netzscheibe.

Taf. IV. Fig. X. *n.*

Character Generis: E familia Bacillariorum? Lorica simplex univalvis silicea, laxe reticulata aut stellata. Arthrodesmo et Xanthidio habitu solum affines formae paradoxae forsan Spongiarum ossicula figurata sunt.

Neue Arten.

1. Actinocyclus *ternarius, septis radiisve ternis.* Taf. IV. Fig. XI. *g.*
2. A. *quaternarius, septis radiisve quaternis.*
3. A. *quinarius, septis radiisve quinis.* Taf. IV. Fig. X. *f.*
4. A. *septenarius, septis radiisve septenis.*
5. A. *denarius, septis radiisve denis.*
6. Cocconema *Cretae, striatum, corpusculis anguste lanceolatis, utrinque sensim sensimque attenuatis acutisque.*
7. Cornutella *clathrata, loricae continuae ocellorum seriebus transversis alternis.*
8. Coscinodiscus *Argus, ocellis majoribus magnitudine variis, sparsis.*
9. C.? *centralis, ocellis minimis e centro radiantibus aequalibus.*
10. C. *lineatus, ocellorum seriebus transversis rectis parallelis.*
11. C. *minor, ocellis parvis fere aequalibus sparsis.* Taf. IV. Fig. XII. *e.*
12. C. *Patina, ocellis parvis e centro radiantibus quincuncialibus, ad centrum et saepe margine minoribus.* Taf. IV. Fig. X., XI., XII. *d.*
13. Denticella *Tridens, compressa, dentibus utrinque ternis, obtusis validis.*
14. D. *Fragilaria, compressa, dentibus utrinque quinis, parvis.*
    Cfr. de Denticella: Die Infusionsthierchen 1838. p. 210.
15. Dictyocha *Fibula, cellulis quaternis inaequalibus planis, totidem apiculis armatis.*
16. D. *Navicula, cellulis octo, rete oblongum cylindricum obtusum, septo medio, Naviculae simile formantibus.*
17. D. *polyactis, cellulis denis calathi reticulati formam stellatam referentibus, radiis* 10.
18. D. *Speculum, cellulis senis, calathi formam, spinulis inaequalibus senis radiatam referentibus. Primo intuitu speculi antiqui formam addiceres.* Taf. IV. Fig. X. *n.*
19. D.? *Stella, radiis senis simpliciter stellata, minor, plana, cellulis nullis.* Taf. IV. Fig. XI. *p.*
20. D. *triangula, cellula triangulari unica, trianguli lateribus asperis, apicibus mucronatis.*
21. Fragilaria *striolata, striata, bacillis angustis* 8–10^{ies} *longioribus quam latis, a latere linearibus subacutis.*

22. HALIOMMA *Medusa, articulis extus non discretis, forma hemisphaerica Medusae.*
23. H. *crenatum, articulis extus discretis, marginem crenatum referentibus.*
24. LITHOCAMPE *lineata, loricae ocellorum seriebus transversis rectis.*
25. L. *Radicula, loricae ocellorum seriebus transversis alternis.* Taf. IV. Fig. XI. *g.*
26. L. *solitaria, articulis saepe solitariis (fractis?), loricae ocellorum seriebus obliquis.*
27. NAVICULA *africana, laevis, testula late lineari, oblonga, obtusa, intus plicis quatuor amplis in quavis lamina ornata. Long.* $\frac{1}{72}'''$.
28. N. *Bacillum, striata, testula lineari-oblonga utrinque rotundata, apertura media magna longitudinaliter oblonga. N. viridi juvenili affinis.*
29. N. *eurysoma, laevis, elliptica, aperturae rima media transversa lata. N. Amphorae forma affinis.* Taf. IV. Fig. X. *m.*
30. N. *sicula, laevis, elliptico-lanceolata, aperturis rotundis. Priori affinis.*
31. N. *ventricosa. laevis?, lineari-oblonga, media inflata, utroque fine rotundata, aperturis rotundis. Habitu N. gibbae.* Taf. IV. Fig. X. *i.*

B. *Polythalamia.*

(Kalkschalen-Thierchen der Kreide und des Meeressandes.)

Die neuen Familien und Gattungen sind in der tabellarischen Übersicht in möglichster Kürze scharf charakterisirt, hier folgt die kurze Charakteristik der neuen Arten.

Quae lineam aequant aut superant magna dicentur; his minora, lineam non aequantia ea, quae quartam lineae partem aut superant aut aequant parva aut majuscula vocabo; quae longitudinem inter quartam et vicesimam quartam lineae partem habent minora aut minima erunt; quae vero ne 24 tam lineae partem quidem attingunt et nudo oculo discerni nequeunt microscopica sunto.

1. AMPHISORUS *Hemprichii, disciformis magnus, disco plano. Habitu Soritae Orbiculi, crassior.* Taf. III. Fig. III.
2. ASTERODISCUS *Forskâlii, disciformis majusculus, disco tenui, margine dentato-lacero, superficie foveolata, aperturis parvis. Sues.*

   Eandem speciem ex insula Sti. Dominici frater Carolus Ehrenberg misit.

3. Biloculina? *Hammonis, testa parva laevi ovata turgida, utroque fine subacuta, obsolete triquetra apertura rotunda simplici. Tscheil el achterie.*
4. B. *carinata, testa parva laevi ovata turgida triquetra, subcarinata apertura rotunda simplici. Alexandria.*
5. B.? *furcata, testa majuscula laevi ovata turgida obsolete triquetra, aperturae processu interno furcato. Sues.*

Hae tres formae generis characterem non sincerum obtulerunt et Quinqueloculinis forsan serius se associabunt.

6. B. *linearis, testa parva laevi lineari-angusta, apertura simplici hiante. Sues.*
7. B. *habessinica, testa parva laevi ovata compressa aperturae non prominulae processu interno lineari. Massaua.*
8. B. *nana, testa minima laevi ovata plana, apertura leviter rostrata simplici recta. Syria.*
9. B. *plana, testa parva laevi ovata plana, apertura simplici obliqua. Alexandriae.*
10. B.? *rugosa, testa parva ovata turgida leviter triquetra, rugulis transversis obsoletis, apertura simplici. Tor.*
11. B.? *syriaca, testa majuscula ovata laevi, aperturae processu interno furcato. Syria.*

B. nana et B. plana Spiroloculinae juveniles esse possent.

B. syriaca et B. furcata unius speciei diversam aetatem facile referunt.

Calcarina *Gaudichaudii, parva, spinulis solummodo marginalibus ultimis interdum ad centrum decurrentibus.*

C. *Defrancii, parva, spinulis in testae latere dextro omnibus ad centrum radiatim decurrentibus.*

12. Coscinospira *Hemprichii, testae magnae primo leviter compressae dein teretis superficie longitudinaliter striata, integra.*

var. α. lenticularis, Planulinam referens, status juvenilis.

var. β. bacillaris, Nodosariam referens, spira minima.

var. γ. compressa, Vertebralinam referens.

Taf. II. Fig. II.

13. C. *Forskålii, testae magnae, priori similis superficie foraminum seriebus crebris longitudinalibus punctata. Sues.*
14. C. *Savignyi, testae majusculae sed gracilissimae superficie foraminum seriebus paucis longitudinalibus punctata. Sues.*

C. *nautiloides, testae majusculae superficie laevi. Paris. = Lituolites nautiloides Lamarck.*

15. FLUSTRELLA *concentrica, microscopica cellularum minutissimarum laevium seriebus concentricis, interdum spiralibus, apertura singularum parva rotunda. Caltanisetta.*

16. LENTICULINA *erythraea, testula majuscula transverse sulcata, longitudinaliter striolata. Habitu Coscinospirae varietatis lenticularis, sed cellulae equitantes et spira utrinque obtecta externam formam distinguunt. Sues.*

17. L. *libyca, testula parva, antica parte turgida, subcarinata, superficie subtilissime longitudinaliter striolata. Tscheil el achterie.*

18. L. *nitida, testula parva transverse subtiliter cristata et longitudinaliter striolata, dorso leviter carinato. Sues.*

Nonioninae erythraeae valde affinis forma, sed apertura dorsoque carinatis, statura minore.

19. L. *orientalis, testula majuscula laevi, compressa, margine acuto, apertura valde angusta. Syria.*

20. MARGINULINA? *lunaris, testula majuscula tenui curva utroque fine rotundata, interno latere denticulata. Sues.*

21. MILIOLA *Milium, testula parva ovata subglobosa laevi tota clausa aut altero fine parvo osculo aperta. Sues.*

22. L. *urceolata, (fragmentum)articulis singulis urceolatis tubo conjunctis. Jura.*

23. NODOSARIA? *(fragmentum) articulis singulis conicis superficie subtiliter striolata. Sues.*

N.? *al. species., (fragmentum) articulis angustis tracheam referentibus superficie laevi. Ketumbul.*

Coscinospirae fragmenta anteriora facile pro Nodosariis habentur.

24. NONIONINA *erythraea, testula parva transverse rugosa et longitudinaliter striolata.*

Habitu Lenticulinae nitidae affinis, sed apertura et margine rotundatis.

25. OMPHALOPHACUS *Hemprichii, testa majuscula lenticulari laevi nitida, articulis non prominulis, disco umbilicali parvo. Tor.*

26. U. *saxorum, testa majuscula lenticulari sinistro latere medio tumido, articulis ultimis in latere dextro prominulis. In saxis Insulae Rügen cretaceis.*

27. PLANULARIA *laevis, testa minuscula lanceolata, tota laevi, ultimis articulis primos non involventibus. E saxis cretaceis insulae Rügen.*

28. PLANULINA *Aethiops, testa majuscula turgida, articulis prominulis transverse rugosa, longitudinaliter striolata nitida, margine obtuso, colore saepe nigricante. El Wusch Arabiae.*

29. Pl. *Hemprichii, testula parva turgidula articulis prominulis transverse rugosa nec striolata. Gumfude Arabiae.*

30. Pl. *Lenticula, testula lenticulari parva, laevi, margine subacuto. Ketumbul Arabiae. An Omphalophaci pullus?*

31. Pl. *libyca, testa majuscula laevi lenticulari, margine obtuso. Alexandriae.*

32. Pl. *nana, testula parva plana, articulis laxis prominulis. Gumfude.*
An Vertebralinae Niebuhrii pullus?

33. Pl. *nitida, testula minima turgida, hyalina nitida subtilissime punctata. Syria.*

34. Pl. *Pyramidum, testa magna membranaceo-plana utrinque articulorum septis prominulis tanquam cristata iisque in dextro latere punctatos radios referentibus. E saxo Pyramidum Gyzehensium.*

36. Pl.? *sicula, testula minima et microscopica, laevi, articulis leviter prominulis, margine obtuso. In saxo Siciliae cretaceo.* Taf. IV. Fig. II. et III. π^*.

36. Pl. *speciosa, testa majuscula hyalino-alba, turgidula, margine obtuso, articulis prominulis superficie foveolis magnis sculpta. Maksure Arabiae.*

37. Pl. *splendida, testa majuscula hyalino-alba lenticulari nitida, margine acuto, superficie transverse rugulosa et subtilissime punctata, articulis parum prominulis. El Wusch Arabiae.*

38. Pl.? *turgida, testula minima et microscopica laevis, articulis non prominulis margine obsolete carinato. In saxis cretaceis frequens.* Taf. IV. Fig. V. π.
Pl. sicula et turgida Rotaliis affines sunt.

39. Pleurotrema *Calcarina, testula parva lenticulari, spinulis marginalibus non decurrentibus. Tor et Massaua.*
Habitus Calcarinae Gaudichaudii.

40. Quinqueloculina? *oblonga, testula parva oblonga compressa, rugulis transversis densis, ore simplici. Tor.*

41. Rosalina *foveolata, testula minima et microscopica, subglobosa, articulis globosis nodosa, superficie foveolis magnis sculpta, aspera. In saxis Siciliae cretaceis.* Taf. IV. Fig. IV. μ.

42. R. *laevigata, testula microscopica articulis globosis nodosa, subglobosa, superficie fere laevi subtilissime punctata. In saxis Siciliae et Aegypti cretaceis.* Taf. IV. Fig. VI. ν.
A Rotalia globulosa forma subglobosa nec lenticulari differt.

43. R. *pertusa, testula microscopica subglobosa, nodulosa superficie parvis foraminibus pertusa. In saxis thebanis et siculis.* Taf. IV. Fig. VIII. ζ.

Rotalia *Beccarii, testa magna nitida, superficie subtilissime punctata, articulis prominulis. Rimini.* Taf. I. Fig. *I.*

44. R. *globulosa*, *testula microscopica laevi superficie integerrima articulis globosis prominulis. In saxis cretaceis frequens.* Taf. IV. Fig. variae ι.

45. R. *nivea*, *testula majuscula laevi, articulis non prominulis. Gumfude.*
R. Beccarii juvenilem refert.

46. R. *ocellata*, *testula microscopica articulis globosis prominulis, superficie foraminibus majusculis ocellata. In saxis Siciliae.*

47. R. *ornata*, *testula microscopica superficie laevi integerima, articulis obliquis angustis non prominulis. In saxis Galliae et Angliae cretaceis nec non in Pyritis borussicis. Planulinis affinis forma.*

48. R. *perforata*, *testula microscopica, articulis globosis prominulis, superficie foraminibus parvis perforata. In saxis Siciliae et Angliae cretaceis.*
R. ocellatae affinis et Stigmati. Taf. IV. Fig. II., IV. et XI. κ.

49. R. *scabra*, *testula microscopica, articulis globosis, superficie aspera. In saxis siculis cretaceis.*

50. R. *stellata*, *testa magna nitoris expers, superficie dense foveolata, articulis prominulis eorumque processibus in latere sinistro stellatim centrum cingentibus. Maksure Arabiae. R. Beccarii et Nautilo asterizanti auct. affinis sed diversa et admodum elegans forma.*

51. R. *Stigma*, *testula microscopica, articulis globosis superficie foraminibus angustissimis punctata. In saxis Siciliae cretaceis. R. perforatae et ocellatae affinis.* Taf. IV. Fig. XI. χ.

52. SOLDANIA *elegans*, *testula microscopica, spira fere libera, margine in quovis articuli limite exciso et denticulo retro verso armato. In Pyrita e saxis jurassicis Cracoviensibus.*

53. SORITES *Orbiculus*, *testa magna orbiculari membranaceo-plana laevi, cellulis singulis basi bidentatis. In littore libyco et in Mari rubro.*
var. *triptera*, *lamina semiorbiculari sub angulo recto ex medio orbe pullulante.*

54. S. *dominicensis*, *testa orbiculari magna membranaceo-plana, cellulis edentatis. Ex insula San Domingo frater misit.*

55. SPIROLOCULINA *minor*, *testula parva lanceolata utroque fine acuta et rostrata, utroque latere concava, nitida. Alexandriae et in mari rubro. An pullus Sp. rotundae, quam ibidem legi?*

TEXTULARIA *aciculata? testula microscopica laevis, articulis oblongis obliquis, longiore quam lata. In saxis cretaceis.* Taf. IV. Fig. II., VII., XII. δ.
Maris adriatici forma major est, forsan et aliis notis differt. Haec igitur T. obliquae nomine separari poterit.

56. T. *aspera*, *testula microscopica superficie aspera, articulis globosis, forma longiore quam lata. In saxis cretaceis.* Taf. IV. Fig. IV. et V. γ.

57. T. *laevis, testa microscopica, latiore quam longa, superficie laevi, articulis globosis, ultimis subito maximis. In saxis cretaceis.* Taf. IV. Fig. IX. ζ.
58. T. *conica, testa magna conica acuta superficie foveolata. Alexandriae. A T. communi differt forma graciliore acuta nec obtusa.*
59. T. *dilatata, testula microscopica, superficie laevi, fere aeque lata ac longa articulis globosis. In saxis cretaceis.* Taf. IV. Fig. IX. δ.
60. T. *globulosa, testula microscopica superficie laevi, in adulta longiore quam lata, articulis globosis. E saxis cretaceis.* Taf. IV. Fig. β. frequens.
61. T. *perforata, testula microscopica superficie foraminibus parvis perforata, forma T. dilatatae. In saxis cretaceis.* Taf. IV. Fig. XI. ε.
62. T. *spinosa, testula microscopica longiore quam lata, superficie in articulorum latere spinulis singulis armata. E saxis cretaceis Insulae Rügen.*
63. T. *striata, testula microscopica superficie longitudinaliter striata, articulis globosis, forma longiore quam lata. In saxis cretaceis frequens* Taf. IV. Fig. α.
64. Triloculina? *acuminata, testula parva compressa lanceolata utroque fine acuta, rostrata, laevi. In littore libyco. Spiroloculinae minori affinis.*
65. T. *elegans, testula minima globulari nitida, articulis subglobosis. In littore syriaco et arabico.*
66. Truncatulina *arabica, testula parva articulis non prominulis, superficie transverse subtiliter costata et subtilissime punctata. El Wusch Arabiae.*
67. Vaginulina *laevigata, testula (2‴) magna laevi anguste lineari compressa leviter curva, basi rotundata. In saxis cretaceis Insulae Rügen et forsan Scaniae. Hanc pro Nodosaria laevigata Nilssonii habuerim.*
68. Valvulina *Cornu, testula magna conica curva baccata fusca, superficie foveolata. Tor Arabiae.*
69. Vertebralina *Niebuhrii, testula magna, nivea, articulis laxis flexuosis, superficie subtiliter striolata. E mari rubro.*

Diese sämmtlichen Formen wurden der Akademie, — einige nach der früher derselben für die Infusorien angezeigten Methode, andere mit canadischem Balsam auf Glimmer geheftet — in einer noch weit reicheren Sammlung gröfstentheils in natura vorgelegt.

Es scheint, dafs sich aus diesen Darstellungen folgende Resultate ziehen lassen:

1) Viele, wahrscheinlich sämmtliche, weifse Kreidefelsen sind das Produkt mikroskopischer, dem blofsen Auge meist ganz unsichtbarer schneckenartiger Corallenthierchen mit Kalkschalen von $\frac{1}{24}$ bis $\frac{1}{288}$ Linie Gröfse, deren weit über 1 Million in jedem Cubikzoll wohl erhalten sind.

2) Die Kreidemergel am Becken des Mittelmeeres sind das Produkt mikroskopischer, dem blofsen Auge meist ganz unsichtbarer Infusionsthierchen mit Kieselschalen, gemischt mit einem kleinen Antheil von Kalkthierchen der Kreide.

3) Der besondere Aggregatzustand der weifsen Kreide ist nicht Folge eines Niederschlages des im Wasser des Meeres aufgelöst gewesenen Kalkes, auch nicht die Folge der Anhäufung der kleinen Thierchen, sondern Folge des Zerfallens angehäufter mikroskopischer Organismen in anorganische weit kleinere Kalktheile und deren Wiedervereinigung in regelmäfsige, elliptische, gekörnte Blättchen durch einen eigenthümlichen von der Crystallisation von Grund aus verschiedenen, gröberen, aber mit ihr vergleichbaren Procefs der Crystalloidbildung. Die beste Schreibkreide ist die, wo dieser Procefs sich auf Kosten des Organischen am meisten entwickelt hat (1).

4) Auch die dichten, weder weifsen noch abfärbenden Kalkfelsen, welche den Nil in ganz Oberägypten einfassen und sich weit in die Sahhara erstrecken, so wie die westasiatischen dichten Kalkfelsen des nördlichen Arabiens bestehen, ihrer Masse nach, aus den Corallenthierchen der europäischen Kreide und lassen einen neuen Blick in die alte Bildungsgeschichte des einförmigen Libyens von Syene bis zum Atlas, und Arabiens vom Sinai bis zum Libanon werfen, welcher dem organischen Walten ein grofses Feld eröffnet.

5) Viele kreideartige, gewöhnlich für von der Kreide verschiedene, neuere Tertiärgebilde gehaltene Umgebungen des Mittelmeeres in Sizilien, der Barbarey und Griechenland gehören, den Organismen nach, der Periode der europäischen Kreidebildung, oder der Secundärformation an (2).

---

(1) Dendritische und Draht- oder Haarförmige Bildungen, welche Hausmann sonst Crystalloide nannte, sind wohl immer wahre Crystallisationen.

(2) Doch giebt es, in Sizilien namentlich, viele Trümmergesteine der Kreide, deren Masse der Kreide ganz oder zum Theil angehört, im Aggregatzustand aber später verändert worden ist und welche sich der Tertiärbildung anschliefsen mögen.

6) Die südeuropäischen Kreidelager um das Becken des Mittelmeeres unterscheiden sich von den nord- und osteuropäischen durch zahlreiche, wohl erhaltene Kreidethierchen und weniger zahlreiche anorganische Blättchen, umgekehrt die ost- und nordeuropäischen von jenen.

7) Es findet ein Wechselverhältnifs von abwechselnden Mergellagern in der südeuropäischen Kreide, die aus wohl erhaltenen Kiesel-Infusorien-Schalen bestehen, mit Mangel an Feuersteinen und von abwechselnden Feuersteinlagern mit Mangel an Infusorien-Mergeln in der nordeuropäischen Kreide statt, welches zur Erklärung des sonderbaren Verhältnisses der Feuersteine zur Kreide immer näher führt und immer mehr auf Umwandlung des lockern Infusorien-Kieselmehls in dichte Kieselknollen hindeutet.

8) Der noch vor Kurzem bemerkte Mangel an zahlreichen Kiesel-Infusorien in der Kreide zur Bildung der Feuersteine, im Verhältnifs des Biliner Polirschiefers zur Bildung der Halbopale, ist nun verschwunden und an dessen Stelle ein grofser Reichthum getreten, der nur im Norden Europas ganz verändert und zu neuen Gebilden (Feuersteinen) verbraucht, im Süden aber ganz ungeändert, unbenutzt geblieben und als Infusorien-Mergel erhalten ist.

9) Die Kreidethierchen gleichen am meisten den Thierchen des Meeressandes und den Milioliten, welche man bis zum heutigen Tage als Mollusken zu den Cephalopoden zählte, beides sind aber keine Cephalopoden noch Mollusken, auch nicht (was nur ein neuerer Beobachter angegeben) Infusorien, sondern es sind Bryozoen, Moos-Corallen-Thierchen, den *Flustris* und *Escharis* am meisten verwandt.

10) Die Meeresdünen mancher, wahrscheinlich vieler Küsten bauen sich noch fort aus jetzt lebenden Bryozoen, welche, Sandkörnern ähnlich, sehr klein, aber doch meist gröfser sind als die Kreidethierchen und ein grofser Theil des libyschen Wüstensandes hat sich nun als in seinen einzelnen Sandkörnern zuweilen vorherrschend daraus gebildet ergeben. Erst oberhalb Assuan in Nubien ist der Wüstensand ein reiner Trümmerzustand des Granits (1).

---

(1) Über diese sehr interessanten aber schwierig aufzufassenden Verhältnisse hoffe ich zu einer anderen Zeit speciellere Mittheilungen machen zu können.

11) Die in den verschiedenen Erdgegenden vorkommenden aus mikroskopischen Kalkthierchen gebildeten weifsen und lockeren sowohl, als die farbigen und dichten Felsen zeigen eine so auffallende Übereinstimmung der Gattungen und Arten dieser Thierchen mit denen der weifsen Kreide von Rügen, dafs ihre, sonst nirgends sicher gleichartig beobachteten Formen als charakteristisch für eine gleiche geognostische Bildungs-Epoche wohl angesehen werden können (1).

12) Auch die überall unter der Kreide liegende, mithin ältere Oolith- oder Jura-Kalk-Bildung enthält deutliche Anzeigen eines Einflusses von wieder anderen, in der Kreide nirgends bisher beobachteten, mikroskopischen Polythalamien.

13) Die frühern Behauptungen, dafs aller Kalk von Thieren komme, sind zwar ohne hinreichende Begründung ausgesprochen, daher von den neueren Geologen mit allem Recht nicht beachtet worden, allein die sichtlich so ausgedehnte Kalkbildung der Erdoberfläche aus mikroskopischen Thieren, sammt der sichtlichen allmäligen Umwandlung der Thiere in anorganische Kreide und dichten Kalkstein, zumal wenn aufser der Kreideformation auch die Jura-Kalkbildung in den gleichen Erscheinungen sich immer fester stellte, gäbe, sammt den übrigen längst bekannten, an sich schon grofsen, aber weniger feinen Corallen- und Muschel-Einflüssen eine nicht mehr abzuweisende nothwendige Rücksicht auf das organische Leben bei der Bildung eines ansehnlichen Theiles der festen Erdmasse und stellt dessen kräftigsten Heerd in die geheimnifsvollen letzten Grenzen der künstlich gesteigerten menschlichen Sinne.

14) Die Feinheit der Kreidethierchen erkennt man auffallend daraus, dafs sie in der geschlemmten feinsten Farbe-Kreide noch zahlreich vorhanden sind und zu den verschiedensten technischen Zwecken unverändert mit benutzt werden. Wie in dem gebacknen Brode die Amylum Körner des Weitzens wenig verändert erhalten sichtbar sind, so sind die gemalten Stu-

(1) Die von mir beobachtete gleiche Benennung einiger Kreidethierchen mit Formen des jetzigen Meeressandes, oder aus neueren fossilen Lagern, beruht auf meiner Unbekanntschaft mit letzteren Originalformen und auf dem Wunsche, nicht unnöthige Verwirrung durch neue Namen zu machen. Die Fragezeichen dabei möge man nicht übersehen. Die ich wirklich vergleichen konnte waren alle verschieden.

ben, die Papiertapeten und selbst die glacirten Visitenkarten durch ihren feinen Kreideüberzug eine zierliche Mosaik wohl erhaltener, dem blofsen Auge unsichtbarer Moos-Corallenthierchen und unser natürliches Auge erhält mit den Körpern von mehr oder weniger dicht gedrängten Millionen selbstständiger, mannichfach und zierlich geformter Wesen (vergl. Taf. IV.) den Eindruck des vollkommensten ruhigsten Weifs, ohne Ahnung der Mannichfaltigkeit und des zum Grunde liegenden tiefen Lebens!

Erklärung der Kupfertafeln.

Die sämmtlichen 4 Tafeln sind dazu bestimmt, die fossilen, dem bloſsen Auge unsichtbaren organischen Verhältnisse den noch jetzt lebenden und dem bloſsen Auge zugänglichen, bereits auch bekannteren, vergleichbar zu machen.

Die 3 ersten Tafeln stellen demnach jetzt lebende, natürlich sichtbare kleine Körper dar, an welche die natürlich unsichtbaren Formen der vierten Tafel sich ungezwungen anschlieſsen.

Die 3 ersten Tafeln sollen überdieſs die bisher verkannte, wahre Natur der Polythalamien und ihre gröſsere Verwandtschaft zu den Bryozoen (*Flustris*) als zu allen übrigen Thierformen anschaulich machen, besonders aber ihre grofse Verschiedenheit von den Cephalopoden und Infusorien nachweisen. Sie stellen theils die entfalteten, weichen, äuſsern Theile lebender, theils die noch nie abgebildeten, von ihrer Kalkschale künstlich befreiten, todten, aber nackten Körperchen dieser Thiergruppe dar.

Endlich sollen diese ersten 3 Tafeln dazu dienen, eine Übersicht der Bildung der ganzen Formengruppe der Polythalamien nach einigen ihrer Haupt-Abtheilungen zu geben und besonders die bisher ganz übersehene, bei ihnen häufige Familienbildung oder Polypenstockbildung erläutern. Die erste Tafel enthält daher einfache, die zweite und dritte enthalten zusammengesetzte oder Familien-Formen, welche erstern man bei den gröſseren Corallen gewohnt ist Polypenstöcke zu nennen. Von den beiden letztern enthält die zweite Tafel einreihige Familien-Formen, die dritte vielreihige.

Denkt man sich eine mit fein geschlemmter Kreide geweiſste oder gemalte Wand oder Tapete, oder eine nicht mit Bleiweiſs allein, sondern mit Kreide überzogene, glacirte Visitenkarte 300 mal vergröſsert, so würden sie, mehr oder weniger reich, wie Taf. IV. erscheinen.

Tafel I.

Einfache jetzt lebende Polythalamien des Meeressandes.

Fig. I. ist die in Italien sehr verbreitete, zuerst bekannt gewordene *Rotalia Beccarii*. Bekannt war nur die Schale, die Darstellung zeigt aber auch das durch Säure von seiner Schale befreite Thier, welches dieselbe Form hat.

a. Sind Schalen in natürlicher Gröſse als Meeressand von Rimini,

b. ist ein fast 1 Linie grofses Thierchen bei 12maliger Vergröſserung des Durchmessers von der Rückenseite,

c. dasselbe von der schmalen Seite von vorn. *α.* die Stelle woraus der Vordertheil des Thieres sich weiter entfaltet, ohne regelmäſsige Öffnung,

d. dasselbe Thierchen in seiner Schale von der Bauchseite,

e. ein ähnliches Thierchen nach Ablösung der Kalkschale;

A. Ein solches aus dem trocknen Meeressande genommenes Thierchen von seiner Kalkschale befreit und 75 mal im Durchmesser vergröfsert. *a.* die Stelle des letzten Gliedes, aus welcher das Thierchen lebend wahrscheinlich Fühlfäden entwickelt und wo es den Mund hat. Alle übrigen Glieder des einfachen Körpers sind Jugendzustände des letztern, die sich durch allmäliges Fortwachsen vom Einfachen zu einer Kette entwickelt haben. Bei * erkennt man die ursprüngliche Form des jungen Thieres, dann bildet es über das erste Glied noch das zweite Glied ** und allmälig mehr bis zum neunzehnten ***, alle diese ohne dafs die früheren ganz abstarben und leer wurden. In dem siebenten, funfzehnten, sechzehnten und siebzehnten, so wie in dem neunzehnten Gliede sind noch Spuren innerer Organe zurückgeblieben, die vielleicht Futter oder Eier waren, jedenfalls ein Beweis sind, das diese Glieder wie das letzte noch gleichzeitig vom Organismus des Thierchens erfüllt waren, während vielkammerige Mollusken nur in der letzten Zelle wohnen und die früheren als leeren Anhang mit sich führen.

$^{+}$ Ist ein innerer Fortsatz des Körpers,

$^{++}$ ein seitlicher Fortsatz,

$^{+++}$ die Verbindungsröhre der Körperglieder, welche dem Sipho der Cephalopoden ähnlich, aber nicht gleich ist;

B. sind 2 Glieder in ihrer Kalkschale, welche mit zahllosen kleinen, sehr feinen Röhrchen durchlöchert ist, die in der geraden Aufsicht wie Punkte erscheinen. Vergröfserung ebenso. Diesen Röhrchen der Schale entsprechen Wärzchen des Thierkörperchens, die sich wohl durch diese Röhrchen verlängern und äufserlich als feine Zotten des lebenden erscheinen können.

Fig. II. *Marginulina Raphanus* (*Nodosaria Raphanus, Nautilus Raphanus priorum*), eine ebenfalls sehr häufig bei Rimini und an den übrigen italienischen Küsten vorkommende Form, die man bisher fälschlich meist mit den Orthoceratiten zusammenstellte, welche offenbar aber nur eine gerad ausgestreckte *Rotalia* ist.

a. Schalen aus dem Meeressande in natürlicher Gröfse,

b. ein gegen $\frac{3}{4}$ Linie langes Thierchen 12 mal im Durchmesser vergröfsert,

c. dasselbe seiner Schale beraubt;

A. Äufsere Form der Schale eines gegen 1 Linie grofsen Thierchens, *a.* die beständige vordere Mündung der Schale,

B. Dasselbe im Längsdurchschnitt, wobei besonders hervortritt, dafs die Spuren der organischen Verhältnisse des Thierchens nicht auf die letzte Zelle der Schale allein beschränkt, sondern in sämmtliche Zellen vertheilt sind. Der innere Körperfortsatz der Rotalien fehlt der *Marginulina*, allein der seitliche Fortsatz $^{++}$ und die Verbindungsröhre $^{+++}$ der Körperglieder sind vorhanden.

Tafel II.

Einreihige Polypenstöcke von jetzt lebenden Polythalamien.

Die beiden hier dargestellten Formen haben das besondere gemeinsame Interesse, dafs man bei ihnen (beide wurden 1823 von mir gesammelt) die vor 15 Jahren von ihnen genos-

senen kieselschaligen Infusorien, durch die jetzt erst aufgefundene Behandlungsmethode, in verschiedenen Abtheilungen des inneren Körpers liegen sieht und somit ein Beweis vor Augen liegt, dafs der Ernährungsorganismus derselben sich in die verschiedenen Gliederungen vertheilt.

Fig. I. *Peneroplis planatus* d'Orbigny's, *Nautilus planatus* von Fichtel und Moll.

Anstatt der bisher allein bekannten Schalen des Thierchens wird hier die in der Schale enthaltene weiche, organische Thierform zur Anschauung gebracht.

a. Ist eine Anzahl der kleinen Kalkschalen in natürlicher Gestalt und Gröfse auf schwarzem Grunde,

b. ist eine einzelne Schale 12 mal vergröfsert,

c. ist dieselbe von der schmalen Seite, wo man die kleinen Mündungen erkennt, welche eine Vielzahl von Einzelthieren verrathen,

d. ist ein solches Thierchen aus dem rothen Meere nach Ablösung der Kalkschale durch Salzsäure, bei 75 maliger Vergröfserung des Durchmessers. Es fällt in die Augen, dafs auch hier nicht die letzte Gliederung allein von einem Thierkörper bewohnt war, sondern dafs alle erfüllt sind. Ein *Peneroplis* erscheint wie viele in einfacher Reihe horizontal neben einander allmälig knospenartig entwickelte Rotalien. In Fig. *d.* war es eine Gruppe von 16 Thierchen, welche die ganze Form bildete.

Aus der ersten Zelle bei * erkennt man, dafs erst das jüngste Thier eine einfache Zelle erfüllte und bis zur Bildung des vierten Gliedes ganz einer *Rotalia* glich, der nur die seitlichen Fortsätze fehlen. Erst mit der vierten Gliederung kam die erste, durch die neue Verbindungsröhre kenntliche Knospe, welche bis zur achten Gliederung unvermehrt blieb. Mit dieser achten Gliederung bildeten sich 2 bis 3 Knospen, mit eben so viel Verbindungsröhren, von denen aber nur 2 an der richtigen für ihr Gedeihen nöthigen Stelle waren. Diese 2 Knospen vergröfserten sich, ohne sich zu vermehren, bis zur zwölften Gliederung. Mit dem dreizehnten Gliede kamen 2 neue, also 5 Knospen, mit dem vierzehnten 6, mit dem funfzehnten 8, mit dem sechzehnten 9, mit dem siebzehnten 10, mit dem achtzehnten 11, mit dem neunzehnten 12, mit dem zwanzigsten 15 Knospen. Das Mutterthier war mit fortgewachsen und bildet, als sechzehnte Verbindungsröhre, den äufsersten dickeren Sipho an der Innenseite der Spirale.

Alle diese Knospen blieben in unmittelbarer Verbindung mit dem Mutter-Körper, so etwa wie die Knospen der *Hydra*, ja selbst in noch engerer Verbindung, wie sie bei den Astraeen und anderen Corallenthieren sichtbar ist und nur der jeder Knospe besondere Verbindungs-Theil $^{+++}$ läfst auf eine doch bestimmte, individuelle Sonderung schliefsen.

α. α. sind die Öffnungen der Familien-Schale, durch welche der ausdehnbare Vordertheil der Einzelthierchen im Leben, wahrscheinlich mit Fühlfäden versehen, abwechselnd hervorgeschoben werden mag und in dessen Mitte man erst den Mund zu suchen hat. Auch bei den *Flustris* gehen diese dort deutlichen Details durch die Contraction im Tode und das Eintrocknen des Körperchens verloren.

In den 9 letzten Gliederungen sind bei * runde Kugeln im inneren Raume des weichen Körpers sichtbar, die von so gleichartiger Gestalt sind, dafs sie an Eier

erinnern. Ich halte demnach diese Analogie fest, obwohl mir bekannt ist, dafs die Eier vieler Bryozoen gröfser und eigenthümlicher gestaltet sind, denn nie in der Natur pafst eines für alle und die regelmäfsige Bildung der Kugeln verlangt wohl eine bestimmte Deutung.

In den 4 letzten Segmenten sind Kieselschalen von Panzer-Infusorien deutlich im Innern sichtbar. Es sind:

x. Fragilaria,
y. Cocconeïs,
z. Cocconema,

alle 3 scheinen mir vorher im rothen Meere nicht vorgekommene, noch unbeschriebene Arten zu sein, deren Charaktere ich noch schärfer zu ermitteln hoffe.

Fig. II. *Coscinospira Hemprichii,* eine Form des rothen Meeres, die auch im libyschen Mittelmeere lebt und die man früher ganz unrichtig in die Nähe von *Spirula* der Cephalopoden stellte, auch neuerlich noch durch den *Lituolites nautiloides* mit der nur in der äufseren Form ähnlichen Gattung *Spirolina* verband.

a. Natürliche Gröfse mehrerer der kleinen Schalen,

b. ist ein mit Terpentin durchsichtig gemachtes Körperchen, dessen vorletzte Gliederung bei *x* viele Schalen von Panzer-Infusorien im Innern enthält, welche mithin verschluckte Nahrung gewesen zu sein scheinen. Die 10 Öffnungen bei *α. α.* zeigen, dafs die ganze Form von einem Mutterthierchen und 9 seiner Knospen allmälig bündelartig gebildet worden ist. Das älteste und einfache Stammthierchen entwickelte sich wohl aus einer einfachen Zelle, die in der vorliegenden zusammengesetzten Form die Mitte der Spirale einnimmt.

Die verschluckten Panzer-Infusorien lassen sich in die Gattungen *Cocconeïs* und *Navicula* oder *Fragilaria* und *Cocconema* unterbringen, haben aber auch Schwierigkeiten für Feststellung ihrer Artcharaktere, die sich noch nicht überwinden liefsen.

Tafel III.

Vielreihige Polypenstöcke jetzt lebender Polythalamien des Meeressandes.

Diese Tafel enthält das einzige bisher lebend so weit beobachtete Thierchen der Polythalamien-Gruppe, dafs es classificirt werden kann.

Sämmtliche 3 aus mehreren Reihen von Thierchen gebildete Formen schliefsen sich deutlicher an die Flustren und Escharen der Bryozoen an, zu denen sie durch die bekannten Formen des *Lunulites* und *Orbitulites*, welche bisher noch zu den Corallenthieren gestellt wurden, sehr überzeugend angereiht werden. Die erste Art dieser Tafel giebt ein Verbindungsglied der spiralen Formen mit den scheibenartigen.

Fig. I. *Orbiculina numismalis*, ein Thierchen des Meeressandes der Antillen-Inseln. Durchsichtigmachen des Kalkes mit Terpentin hat diese detaillirtere Ansicht gegeben.

a. ist eine Mehrzahl solcher Körperchen in verschiedenen Gröfsen und Entwicklungsformen ohne Vergröfserung,

b. ist eine Gruppe von Thierchen bei 12maliger Vergröfserung des Durchmessers,

* ein fächerartiges von der flachen Seite,

** ein ähnliches von der schmalen Seite, wo die Mündungen sichtbar sind,
*** ein linsenförmiges jüngeres Körperchen.

c. ist ein mit Terpentin durchdrungenes 75 mal vergrößsertes Körperchen mit der siebartig durchlöcherten Schale und den zahllosen Mündungen der einzelnen Thierchen, die man oft verschlossen sieht, oder bei alten Exemplaren als offne Löcher erkennt. In der sechsten Reihe von vorn ist eine Unregelmäfsigkeit in der Reihen-Entwicklung der Knospen bemerklich, welche ebenfalls genau aufgefafst ist. Übrigens ist die Bildung den Flustren, wie es scheint, am ähnlichsten, obschon ich beim lebenden Thiere noch manches eigenthümliche erwarte.

d. ist ein 300 mal diametral vergrößserter Theil des vorderen Randes,

α. α. sind die abwechselnd tiefer liegenden Öffnungen zum Heraustreten der vorderen Thierleiber und Fühlfäden,

β. sind nicht die Verbindungsröhren der Zellen, sondern röhrenförmige halsartige Verlängerungen des vorderen Körpers der Thierchen, welche immer die vordere Öffnung eines jeden Körperchens um eine Reihe weiter vorschiebt,

γ. (*υ*) ist die siebartig-durchlöcherte Oberschale, wie sie auch bei *Flustris* und *Membranipora* bekannt ist.

Fig. II. *Sorites Orbiculus* = *Nautilus Orbiculus* Forskål, *Nummulina* (*Assilina*) *nitida* d'Orbigny?

Die Exemplare sind aus dem rothen Meere, dieselbe Art lebt aber auch im Mittelmeere. Die Zeichnungen sind nach Präparaten von aufgeweichten, seit 15 Jahren eingetrocknet gewesenen Thieren gemacht, die lebende Gestalt ist 1823 im rothen Meere beobachtet.

a. sind mehrere Familien-Schalen in natürlicher Gröfse,

b. ist eine 25 mal vergrößserte Scheibe, von der breiten Fläche gesehen. Sämmtliche Thierzellen sind verschlossen, nur 2 sind gewaltsam erbrochen.

c. ist dieselbe von der schmalen Seite gesehen, mit ebenfalls 2 gewaltsam aufgebrochenen Randzellen,

d. ist ein Theil einer kleineren Scheibe, welche durchsichtig gemacht worden bei 300 maliger Vergrößserung des Durchmessers,

e. ein aus einer Zelle hervortretendes Thierchen mit 8 Fühlfäden, wie ich es 1823 in Sues beobachtete, ohne mich überzeugen zu können, ob das Thierchen ein fremder Gast, oder der Herr der Schale sei. Die völlig verschlossenen übrigen Zellen sprachen damals für zufälliges Zusammenfinden beider, was jetzt ohne Gewicht erscheint. Ein andermal zählte ich an demselben Thierchen nur 6 Fühlfäden.

f. ist eine mit dendritischen Kalktheilchen verschlossene Zelle, in deren innerem Raume deutliche Schalen von Panzer-Infusorien liegen. Man unterscheidet eine *Navicula* durch die mittlere Öffnung und die Nebenformen können einer *Fragilaria* angehören oder dieselbe *Navicula* von der anderen Seite sein.

g. ist eine ähnliche Zelle mit einem darin erkennbaren *Cocconema* neben einer *Navicula*, deren 6 Öffnungen sichtbar sind.

In einer der mittleren unbezeichneten Zellen sind 4 *Naviculae*, in einer anderen noch ein *Cocconema* sichtbar.

^{t} ist eine mit eiartigen Kugeln erfüllte Zelle, deren noch viele besonders gegen die Mitte der Scheiben vorhanden zu sein pflegen.

Die mittelste, erste, Zelle ist zuweilen ringartig, sehr grofs, wie aus vielen zusammengesetzt.

p. bezeichnet den Anfang einer neuen Randzelle durch Bildung zweier Zähnchen, welche der Charakter jeder einzelnen Zelle sind, gerade wie auch die Flustren und Celleporen dergleichen Spitzen sehr häufig führen.

Fig. III. *Amphisorus Hemprichii* ist dem *Sorites* überaus ähnlich, nur auf beiden Seiten Zellen und Einzelthiere führend, daher sind die Scheiben noch einmal so dick als beim *Sorites*. Vergleicht man *Sorites* mit *Flustra*, so tritt *Amphisorus* an die Seite von *Eschara*, beide aber sind als frei bewegliche Formen von jenen Formen verschieden.

Tafel IV.

Die unsichtbaren polythalamischen Kalkthierchen der Kreide und des Kreidemergels.

Die mikroskopische Analyse und die Übereinstimmung der Bildung sämmtlicher Haupt-Kreidelager, sowohl der Schreibkreide als auch dichter Kreide, ist auf dieser Tafel bei gleicher 300maliger Vergröfserung anschaulich zu machen versucht worden. Dieselbe Tafel wird auch ungefähr den Eindruck wieder geben, welchen eine vergröfserte geweifste Wand oder Papier-Tapete unserer Häuser machen würde, sähe man sie 300mal vergröfsert.

Die ersten 9 Gruppen betreffen die Kreide als Kalkfelsen, die letzten 3 (X-XII.) die kieselerdehaltigen Kreidemergel, welche sich als Infusorien-Conglomerate gemischt mit denselben Kalkthierchen der Kreide erkennen lassen.

Die 6 ersten Gruppen gehören der Schreibkreide an, die 3 folgenden aber den derben, gelblichweifsen, gelblichgrauen oder aschgrauen Kalkfelsen, die nicht abfärben und aus deren Masse viele ägyptische Denkmäler gearbeitet sind.

Alle in diesen Darstellungen vorkommenden Organismen sind einzeln mit kleiner Schrift bezeichnet. Die anorganischen Crystalloidbildungen der Schreibkreide geben als Körnchen oder elliptische gekörnte Blättchen, oder deren erkennbare Fragmente, die Zwischensubstanz und sind mit dem griechischen Buchstaben ρ bezeichnet.

Zur bequemeren Übersicht sind alle kalkigen Bestandtheile mit griechischen, alle kieselerdigen mit lateinischen Buchstaben bezeichnet.

Es sind nicht kleine lokale Verhältnisse berücksichtigt, sondern die analytisch vorgestellten Kalklager sind Gebirgsmassen zum Theil von der gröfsten Ausdehnung, und so klein auch das mikroskopische Gesichtsfeld ist, so sind doch dieselben Erscheinungen an so vielen verschiedenen Stellen einzelner Handstücke, oft ganzer Gebirgsmassen, wiederholt erkannt worden, dafs die hier gegebene Darstellung als charakteristisches Mittel aus sehr vielen Beobachtungen anzusehen ist.

Die 12 Lokalitäten der analysirten kalkigen Felsmassen sind:

I. Schreibkreide von Puszkary in Polen, Grodno gegenüber, am Ufer der Memel;

II. Schreibkreide von Jütland in Dänemark;

III. Schreibkreide von der Insel Rügen in Pommern;

IV. Schreibkreide von Gravesand an der unteren Themse in England;
V. Schreibkreide von Meudon bei Paris;
VI. Festere Schreibkreide von Cattolica in Sizilien;
VII. Derbe, nicht schreibende Kreide vom Mokattamgebirge bei Cahira in Ägypten;
VIII. Derbe, nicht schreibende Kreide des Katakomben-Steines von Theben in Oberägypten;
IX. Derber, grauer Kalkstein als Gebirgsmasse von Hamam Faraūn im sinaitischen Arabien.
X. Mergel von Oran in Afrika;
XI. Mergel der Kreide von Caltanisetta in Sizilien;
XII. Mergel aus Griechenland.

Folgendes ist das Verzeichnifs der Bestandtheile, welche 28-29 organischen Körpern angehören und auf der Tafel mit Buchstaben bezeichnet sind:

A. Kalktheile,

1. α *Textularia striata* von der flachen Seite, α′ von der schmalen Seite, α″ Fragmente derselben.
2. β *Textularia globulosa*, β′ Fragmente derselben. Sind oft schwer von *Rotalia globulosa* zu unterscheiden.
3. γ *Textularia aspera*, γ′ Fragmente.
4. δ *Textularia dilatata*, δ′ Fragmente.
5. ε *Textularia perforata*, ist in den Fragmenten nicht von *Rotalia perforata* zu unterscheiden.
6. ζ *Textularia brevis*.
7. ϑ *Textularia aciculata?*, ϑ′ Fragmente.
8. ι *Rotalia globulosa*, ι′ Fragmente. ι* dieselbe mit Luft erfüllt.
9. κ *Rotalia perforata*, κ′ Fragmente, die nicht von *Textularia perforata* zu unterscheiden.
10. λ *Rotalia Stigma*.
11. μ *Rosalina foveolata*, μ′ Fragmente.
12. ν *Rosalina laevigata*.
13. ν* *Rosalina laevigata* von der Grundfläche gesehen?
14. ξ *Rosalina pertusa*, ξ′ Fragment.
15. π *Planulina? turgida*.
16. π* *Planulina? sicula*.
17. ϱ Crystalloide des Kreidekalkes als elliptische, regelmäfsige, gekörnte Blättchen und deren Theile.

B. Kieseltheile,

1. *a Gallionella aurichalcea?*
2. *b Gallionella sulcata*.
3. *c Spongillae aciculae*, Kieselnadeln von Schwämmen.
4. *d Coscinodiscus Patina*. *d′* Fragmente, oft die ganze Zwischenmasse bildend.
5. *e Coscinodiscus minor*.
6. *f Actinocyclus quinarius*.
7. *g Actinocyclus ternarius*.

8. *h* *Fragilaria rhabdosoma.*
9. *i* *Navicula ventricosa.*
10. *m* *Navicula eurysoma.*
11. *n* *Dictyocha Speculum*, *n'* Fragment.
12. *p* *Dictyocha? Stella*, vielleicht Fragment von *Actinocyclus?*
13. *q* *Lithocampe Radicula*, *q'* Fragment.

Beim Untersuchen der Kreide und des Kalkes mit wäfsrigen oder öligen Flüssigkeiten sieht man die zelligen organischen Körper häufig als schwarze Ringe mit weifsem Flecke für jede Zelle, wie es in Fig. VI. und VIII. *i** dargestellt ist. Diese Ansicht erhält sich aber nur so lange, als die Flüssigkeit die Luft noch nicht aus der leeren Zelle verdrängt hat, dann erscheinen alle Zellen klar, wie sie auf der Tafel vorherrschend gezeichnet sind, *i** wird zu *i* der Fig. IV. u. s. w.

ı Organismen

				der dichten Kreide,		des Nummuliten-Kalkes.
	Kall Th (Poly	XII. Griechenland. No. 4.	XIII. Griechenland. No. 5.	XIV. Ägypten.	XV. Arabien.	XVI. der Pyramiden von Gyzeh.
1	Flustr					
2	Globig					
3						
4	Planul					
5		. . . . .	. . . . .	*turgida*	*turgida*	*turgida*
	Quinqu	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	? von Benisuef.
6	Robuli					

Übersicht der Hauptformen der dem bloßen Auge unsichtbaren constituirenden Organismen

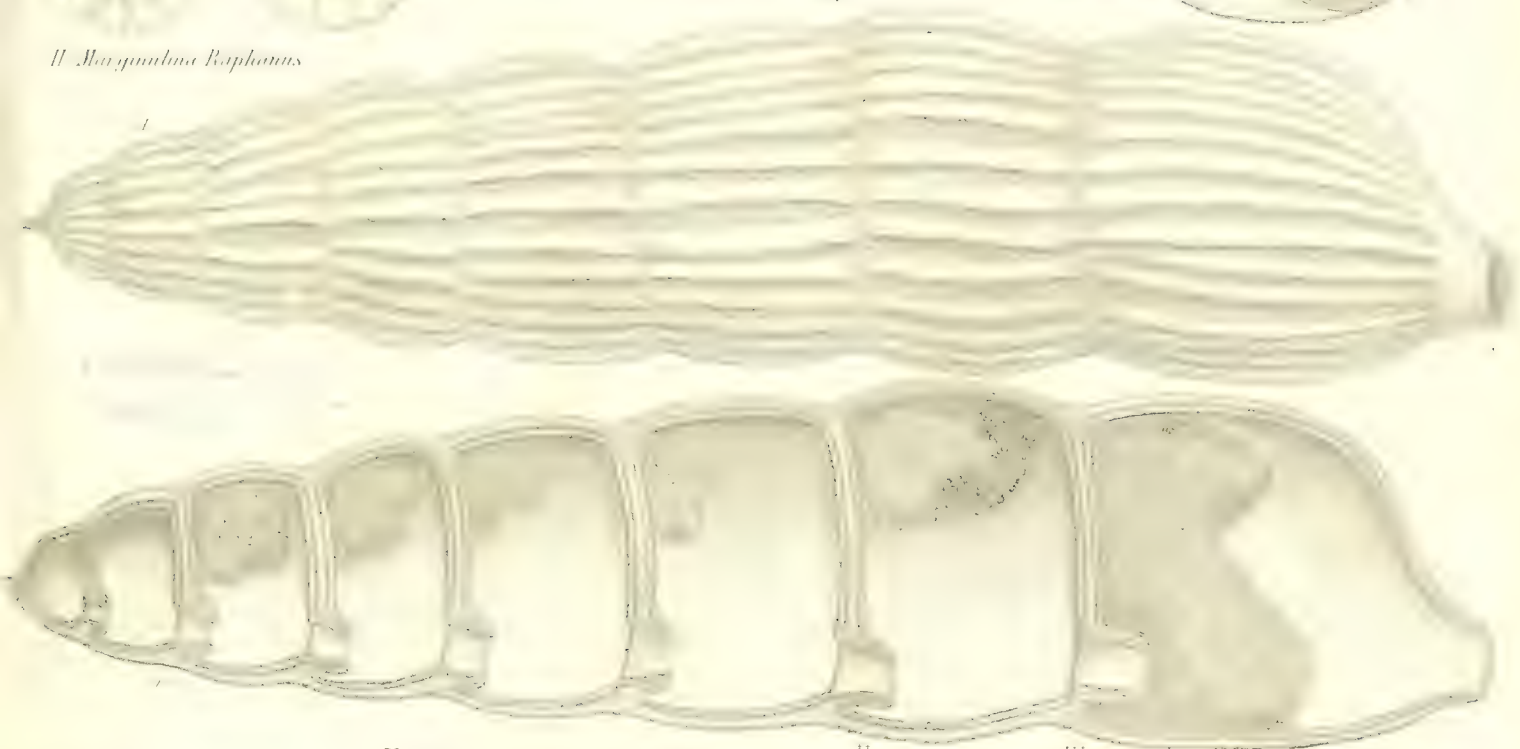
der Schreibkreide, der Kreidemergel, der dichten Kreide, des Nummuliten-Kalkes.

	Kalkschalen-Thierchen. (Polythalamien.)	I. Puszkary, Polen.	II. Rügen, Preußen.	III. Jütland, Dänemark.	IV. Gravesand, England.	V. Brighton, England.	VI. Meudon, Frankreich.	VII. Cattolica, Sizilien.	VIII. Caltanisetta, Sizilien.	IX. Oran, Afrika.	X. Zante, Jonische Inseln.	XI. Griechenland. No. 2.	XII. Griechenland. No. 4.	XIII. Griechenland. No. 5.	XIV. Ägypten.	XV. Arabien.	XVI. der Pyramiden von Gyzeh.
1	Textularia								concentrica		concentrica						
2	Globigerina	bulloides?		bulloides?			bulloides?										
3	——							helicina?									
4	Planulina		carda					sicula									
5	——				*turgida	*turgida	*turgida			turgida					turgida	turgida	turgida
	Quinqueloculina?																? von Benisuef.
6	Robulina		cretacea														
7	Rosalina							*foveolata	foveolata		foveolata	foveolata			foveolata		foveolata
8	——				globulosa?												
9	——							*laevigata							laevigata		
10	——														pertusa		
11	Rotalia	*globulosa	*globulosa	globulosa	*globulosa	*globulosa	*globulosa	*globulosa	globulosa	globulosa	globulosa		globulosa	globulosa	globulosa	globulosa	globulosa
12	——								ocellata								
13	——						ornata										
14	——							perforata	perforata		perforata?						
15	—								scabra								
16	——								Stigma								
17	Textularia			aculeata?		aciculata?	aciculata?	aciculata?					aciculata?	aciculata?	aciculata?		aciculata?
18	——	*aspera	*aspera		*aspera	*aspera	aspera										
19	——						brevis									brevis	
20	——	dilatata		*dilatata												dilatata	
21	——	*globulosa	globulosa	*globulosa	*globulosa	globulosa	*globulosa	globulosa								globulosa	globulosa
22	——										perforata						
23	——		spinosa												spinosa		
24	—	*arcuata	*striata	*striata	striata	striata?	*striata	striata?							striata	striata	striata
25	Turbinulina					italica?											
	Kieselschalen-Thierchen. (Infusorien.)																
26	Actinocyclus								ternarius								
27	——								*quaternarius								
28	——								quinarius	quinarius							
29	——								*senarius	*senarius				senarius			
30	——								septenarius	septenarius							
31	—								octonarius	octonarius							
32	——									denarius							
33	Cocconema								Cistula								
34	Cornutella								clathrata								
35	Coscinodiscus								Argus								
36	——								centralis								
37	——								lineatus								
38	——								*minor		*minor						
39	——								*Patina	*Patina	*Patina			Patina			
40	Denticella								tridens								
41										Fragilaria							
42	Dictyocha								Fibula	Fibula	Fibula						
43	—										Navicula						
44									polyactis								
45									Speculum	Speculum				Speculum			
46									Stella	Stella	Stella						
47	——								triangula								
48	Eunotia											Zebra					
49	Fragilaria				rhabdosoma								rhabdosoma				
50	——				striolata				striolata	striolata							
51	Gallionella		aurichalcea?										aurichalcea				
52	——								sulcata	sulcata	sulcata	sulcata	sulcata				
53	Hallomma								Medusa		Medusa?						
54	——								crenatum								
55	Lithocampe								lineata		lineata						
56	——								Radicula								
57	——								solitaria								
58	Navicula									affinis							
59	——								Bacillum	Bacillum				Bacillum			
60	——									curvirostris							
61	——									ventricosa							
62									carda								
63	Pyxidicula				prisca	prisca?						prisca					
64	Synedra									Ulna							
	Weichschalige Infusorien der Feuersteine.																
65	Chaetotyphla					Pyritae											
66	Peridinium					pyrophorum											
67	Navicula				bulbosum												
68	——				furcatum	furcatum	furcatum										
69	——				ovalis		lacustris										
70	——				ramosum	ramosum											
71	——				tubiferum												
	Kiesel-Pflanzen.																
72	Spongia (*Tethya?*)								aciculosa								
73	——								cancellata								
74	——								*Cribrum								
75	——										Lunulis						
76	Spongilla (*Tethya?*)						lacustris?		lacustris	lacustris	lacustris	lacustris	lacustris	lacustris			

Peridinium deltiense hat sich bisher nur in den Feuerstein-Geschieben bei Delitzsch gefunden, gleichzeitig mit den in den Kreidefeuersteinen sonst häufigen Formen. — Die Sternchen bezeichnen die vorherrschenden, massebildenden Arten.

I Rotalia Beccarii.

II Marginulina Raphanus.



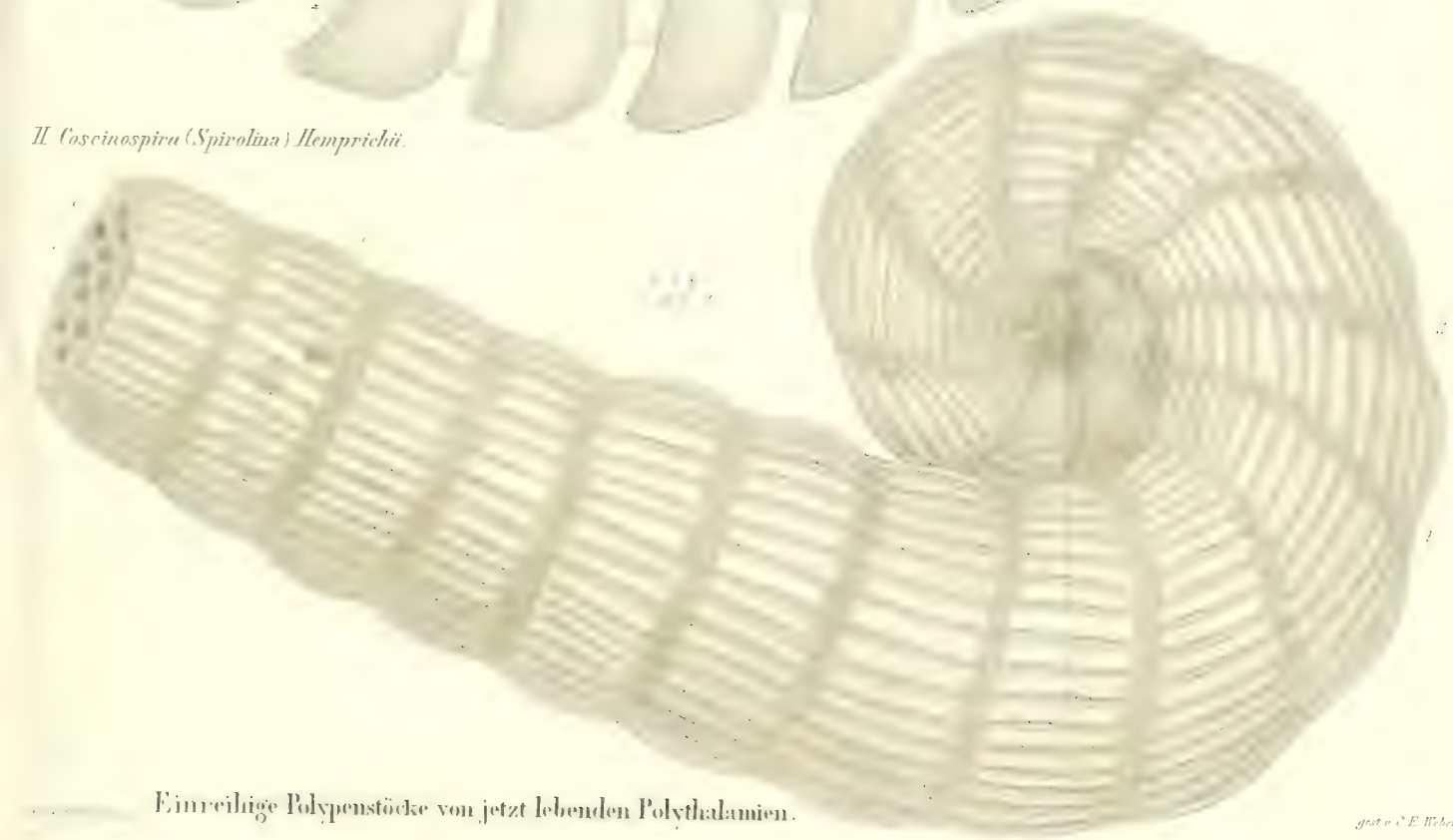
gez. v. Ehrenberg.

Einfache jetzt lebende Polythalamien des Meeresstandes.

gest. v. C. E. Weber

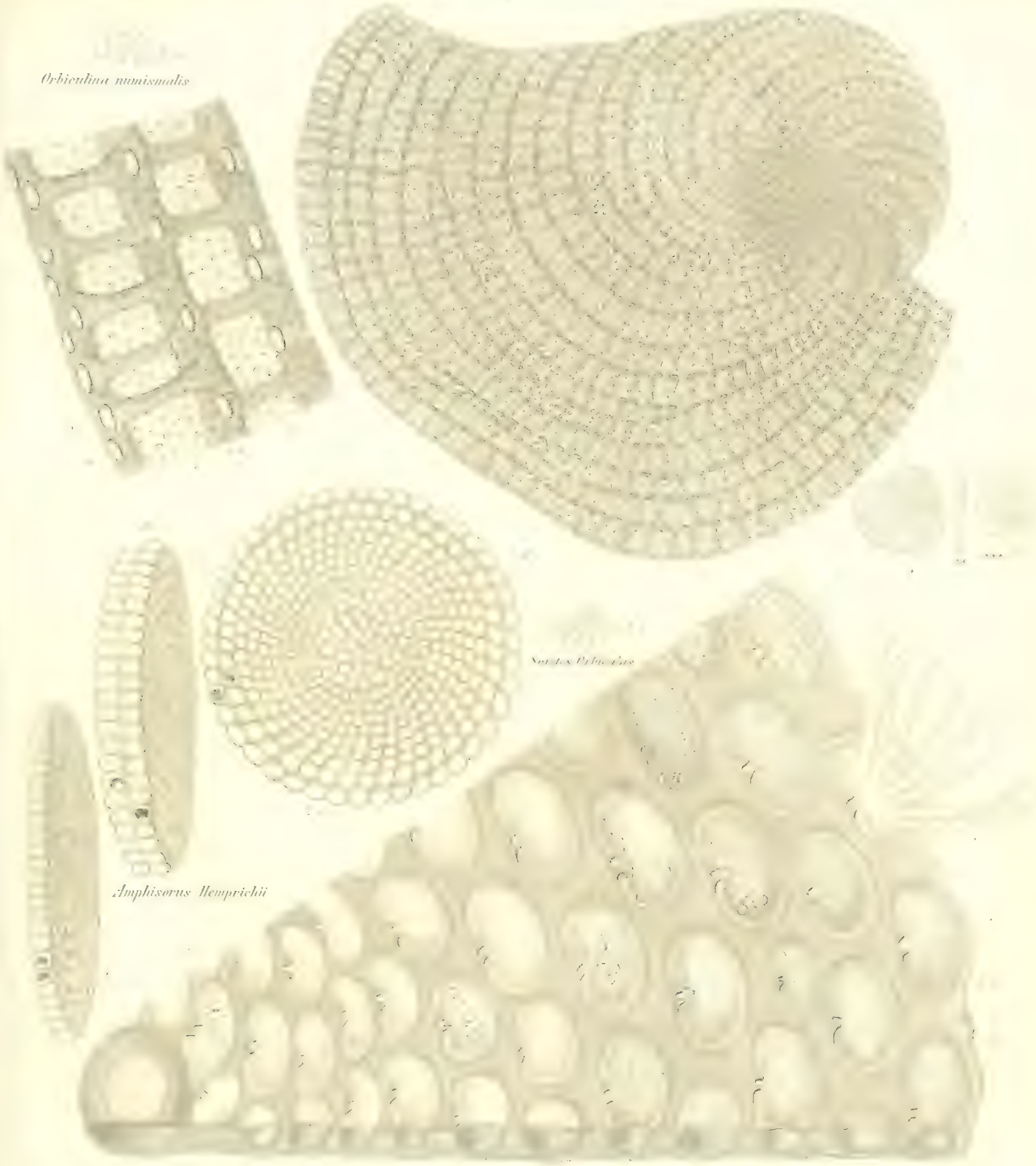
I Peneroplis planatus.

II Coscinospira (Spirolina) Hemprichii.



Einreihige Polypenstöcke von jetzt lebenden Polythalamien.

gest v C E Weber



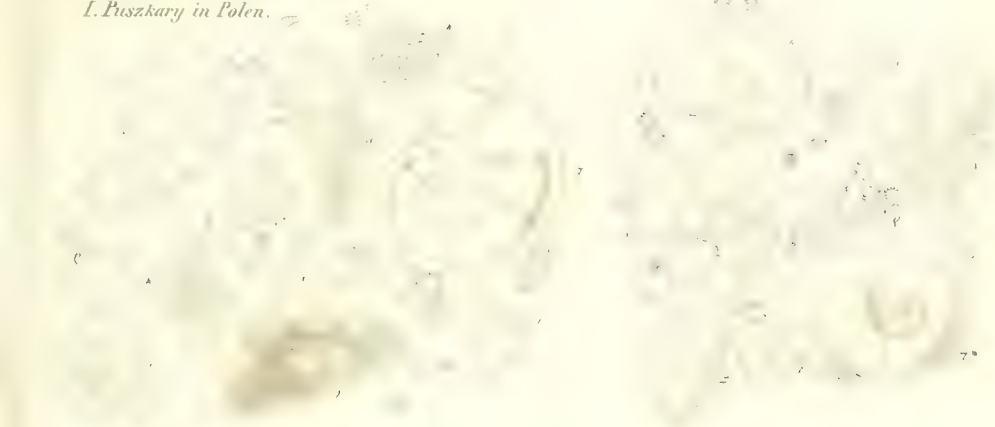
Vielreihige Polypenstöcke jetzt lebender Polythalamien des Meeresfandes.

I. Puszkary in Polen.

II. Dänische Inseln.

III. Riegen

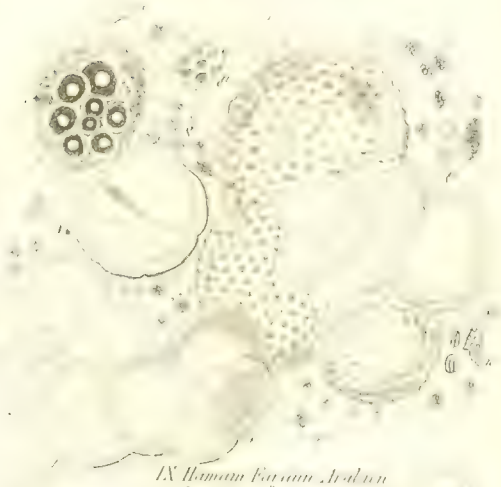
Taf. IV.



VI. Cattolica, Sicilien.

IV. Gravesand.

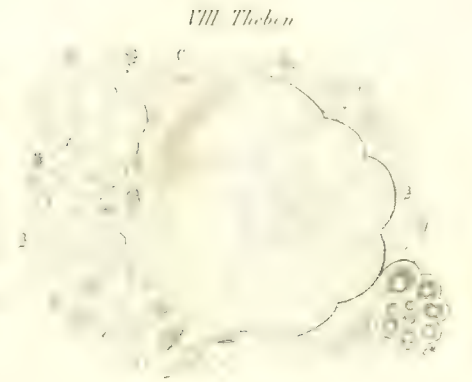
V. Paris



VII. Calabra

VIII. Theben

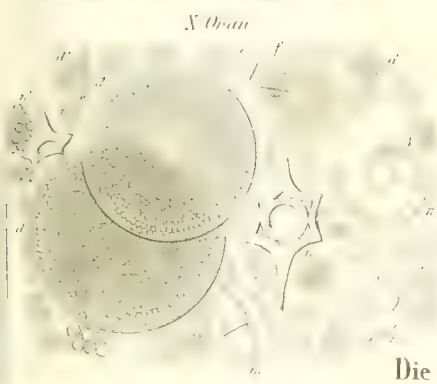
IX. Hamam Faraun Arabien

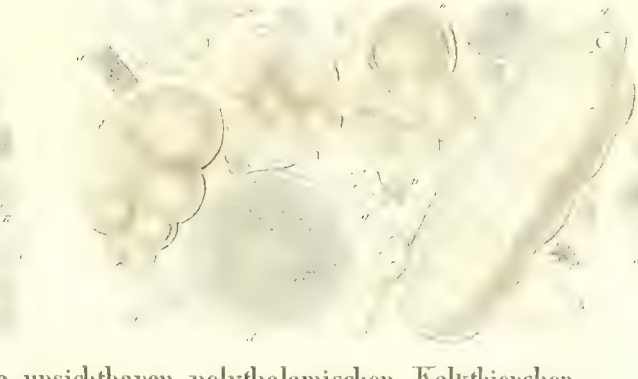


XI. Caltanisetta

X. Oran

XII. Griechenland





Die unsichtbaren polythalamischen Kalkthierchen

I – IX der Kreide X – XII des Kreidemergels

bei 500 maliger Vergrößerung des Durchmessers.

z. v. Ehrenberg

gest. v. C. E. Weber

Über

Goniatiten und Clymenien in Schlesien.

Von

Hrn. von BUCH.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 1. März 1838.]

Herr Otto, Geheimer Medicinal-Rath in Breslau, hat seit einigen Jahren mit eben so grofser Beharrlichkeit als Glück die Kalkbrüche untersucht, welche bei Ebersdorf in der Grafschaft Glatz eröffnet sind, und hat aus ihnen eine Menge der ausgezeichnetsten Gestalten gezogen, welche theils ganz neu sind, theils das Bekannte um Vieles vollständiger erläutern und bestimmen. Unter ihnen gebührt den Goniatiten und Clymenien der erste Rang; sie waren überhaupt aus Schlesien bisher gar nicht bekannt, und man war eben nicht vorbereitet, in diesen Gegenden sogar vorher noch ganz unbeschriebene Arten zu finden. Herr Otto hat sie mir alle gesandt, und ich glaube er hat mir dadurch die Verpflichtung auferlegt sie, so gut es meine Kräfte gestatten, zu bestimmen und zu beschreiben.

Diese Entdeckungen haben später auch viele andere veranlafst (und unter diesen vorzüglich den sehr erfahrenen Markscheider Boksch zu Waldenburg), sowohl bei Ebersdorf, als in anderen naheliegenden Brüchen nach ähnlichen Abdrücken zu suchen, wodurch man noch Manches entdeckt hat, welches den Nachforschungen des Herrn Otto bisher noch entgangen war, unter ihnen sogar auch noch einen der merkwürdigsten Goniatiten.

Diese Cephalopoden-Reste verdienen in doppelter Hinsicht eine grofse Aufmerksamkeit. In geognostischer Hinsicht sind sie nicht nur schon durch ihre Gestalt äufserst bezeichnend für die Formation, in welcher sie vorkommen; sondern sie sind es auch häufig durch ihre unglaubliche Menge. Ganze Schichten, Berge sogar sind zuweilen aus nichts anderem als Goniatiten-Schaalen und Kernen gebildet. Wenn man die Stadt Hoff in Franken betritt, so findet man sie, buchstäblich in ihrer ganzen Aus-

dehnung mit Goniatiten gepflastert. Man bemerkt nämlich in jedem Stein linsenartige Körper, Ellipsoiden, welche von einer Rinde umgeben sind. Durch Verwitterung lösen sich diese Linsen aus dem Gestein und dann erkennt man leicht in ihrem Innern die Windungen der Goniatiten. Im festen Stein selbst würde man ihre organische Natur zu bezweifeln geneigt sein; allein nachdem diese durch unmittelbare Wahrnehmung erwiesen ist, so überzeugt man sich leicht, dafs auch alle ähnliche, geschiebeartige Einschlüsse in Transitions-Kalksteinen zu Goniatiten und Clymenien gezählt werden müssen, auch wenn es nicht gelingt ihre organische Natur unmittelbar zu entdecken. In Hnsicht dieser unglaublichen Menge, welche die Zahl aller anderen Seegeschöpfe so sehr viel überwogen zu haben scheint, sind mit ihnen nur noch die Trilobiten zu vergleichen, die ebenfalls zuweilen ganze Schichten bilden oder unter neueren Formationen die Nummuliten, welche fast für sich allein einen grofsen Theil der Berge des mittäglichen Europa zusammensetzen.

Dann verdienen ebenfalls ohne Zweifel die Goniatiten die gröfste Aufmerksamkeit auch in zoologischer Hinsicht. Sie gehören zu einer Reihe, welche sich durch lebende Geschöpfe nicht blofs nur unvollkommen, sondern durchaus gar nicht verfolgen läfst. Sie stehen den Ammoniten so nahe, sie sind im Allgemeinen so sehr denselben Gesetzen der Bildung unterworfen, dafs man sie immer noch diesem Geschlechte unterordnen mufs und sie nicht gut davon trennen kann; dennoch erscheinen mit jeder neu hervortretenden Species auch immer neue Verhältnisse, welche sich in späteren Formationen gar nicht wieder auffinden und die nothwendig einen sich allmählig verändernden Typus des ganzen uns unbekannten Thieres voraussetzen. Ihre Kenntnifs ist daher nothwendig, wenn man die Entwickelung der ganzen Cephalopoden-Reihe bis zu lebenden Gestalten klar einsehen will.

Als ich im Jahre 1831 meinen Aufsatz von den Goniatiten bekannt machte, und die Gesetze ihrer Lobenstellung zu entwickeln versuchte, waren überhaupt nur wenige Arten beschrieben worden, und in vielen Sammlungen fehlten sie ganz. Meine Arbeit hat jedoch zwei vortreffliche Aufsätze veranlafst, durch welche die Kenntnifs dieser Gestalten schnell um ein Ansehnliches weiter vorgerückt worden ist. Den ersten dieser Aufsätze verdankt man dem Grafen von Münster in Baireuth (Über die Planuliten und Goniatiten im Übergangskalkstein des Fichtelgebirges. Baireuth 1832.). Es war die Frucht

seiner Anstrengungen aus den Steinbrüchen des Fichtelgebirges alles zu sammeln, zu untersuchen und zu sichten, was vorgekommen war; nicht nur allein Goniatiten, sondern auch die Clymenien, eine Abtheilung des *Nautilus,* welche vor ihm noch von Niemandem erkannt, noch weniger beschrieben worden war.

Herr Beyrich (Beiträge zur Kenntnifs des Rheinischen Übergangsgebirges. Berlin 1837.), nachdem er einige Jahre lang die Rheinischen Schiefergebirge durchforscht hatte, gab die Früchte seiner Untersuchungen in einer Abhandlung, in welcher mit höherem wissenschaftlichem Geiste zugleich alle bekannten Formen in einzelne Gruppen oder Familien versammelt erschienen.

Er macht hierbei die feine und wichtige Bemerkung, dafs alle Goniatiten sich bestimmter durch die Form des Dorsal-Lobus in zwei Abtheilungen zerspalten, als durch irgend ein anderes ihnen eigenthümliches Kennzeichen; daher diese Form bei jeder Eintheilung oben an gestellt werden mufs. In die eine Abtheilung würden alle Gestalten gesetzt werden, deren Dorsal-Lobus ganz einfach ist und sich trichterförmig einsenkt; in die zweite hingegen alle solche, deren Dorsal-Lobus in zwei mehr oder weniger von einander abstehende Arme getheilt ist. Wirklich ist auch sogar die geognostische Vertheilung mit dieser Absonderung im Einklange: denn nur in den neueren Transitions-Schichten finden sich Goniatiten mit getheiltem Dorsal: in älteren Schichten, oder in solchen welche auch Clymenien enthalten, sieht man sie nicht, sondern nur allein solche welche einen einfachen, trichterförmigen Dorsal-Lobus besitzen; welches doch nicht verhindert, dafs auch diese nicht noch bis in die neuesten Schichten dieser Formation vordringen könnten.

Der Goniatiten- oder Clymenien-Kalkstein der Grafschaft Glatz gehört hiernach zu den älteren Schichten. Man würde es durch die Lagerung allein weniger leicht erkannt haben. Denn dieser Kalkstein erscheint ganz getrennt vom höheren oder vom Eulengebirge, am Fufse eines, über dem Steinkohlengebirge sich erhebenden Bergzuges von grobkörnigem Hypersthen und Labrador, und wahrscheinlich ist er von dieser plutonischen Gebirgsart aus der Tiefe erhoben worden. Die Schichten des Kalksteines fallen nach Osten, dem Eulengebirge zu, und werden bald am Abhange des Berges vom Steinkohlengebirge verdeckt. Andere Kalksteinschichten bei

Neudorf am Fufse des Eulengebirges fallen nach Westen, dem Ebersdorfer Kalkstein entgegen. Es würde daher bei dem ersten Anblick nicht unwahrscheinlich sein, dafs beide, die Neudorfer und die Ebersdorfer Schichten zu derselben Formation gehören, und sich unter dem Steinkohlengebirge zu einer Mulde verbinden. Aber mit diesen letzteren Schichten stehen sie in gar keinem Zusammenhange. Denn die Kalkstein-Mulde steigt gegen Nordwest hin in die Höhe, die Mulde der eingelagerten Steinkohlenschichten erhebt sich dagegen in Südost und nimmt zu an Weite und Tiefe gegen Nordwest. Die Richtung dieser Mulde ist daher der des Kalksteins völlig entgegengesetzt. So lehren es die sorgfältigen Untersuchungen der Herren von Carnall und Zobel (Karsten Archiv III. 1. 1831), und daraus geht hervor, dafs der Kalkstein, wenigstens der von Ebersdorf, als ein mit dem Kohlengebirge gleichförmig gelagerter Kohlen-Kalkstein gar nicht angesehen werden kann, und die Goniatiten setzen ihre Formationszeit noch weiter zurück. Folgende Goniatiten sind bisher in Ebersdorf gefunden worden:

I.
GONIATITES PESSOIDES.

Fig. I.

Er ist einem Brettspielstein ähnlich. Denn bei etwas über einen Zoll im Durchmesser ist der Rücken ganz flach, nur in gröfseren Windungen etwas leicht gewölbt und im rechten Winkel mit der Seite vereinigt. Bei diesem geringen Durchmesser sind dennoch 8 Umgänge deutlich zu beobachten. Denn, wie bei so vielen der älteren Goniatiten, bedecken sich die Windungen nicht, und da das Anwachsen der Windungen ebenfalls nur mäfsig ist, so wird der Durchmesser des Ganzen durch neue Windungen nicht bedeutend vermehrt. Das Verhältnifs des Durchmessers der letzten Windung ist zum ganzen Durchmesser wie 26 : 100. Die äufsere Schaale ist, wie bei allen Goniatiten, mit sehr feinen Streifen bedeckt, welche auf dem Rücken mit flachem Bogen sich rückwärts hin neigen. Auf dieser Schaale stehen Knoten hervor, langgezogen und in unregelmäfsigen Abständen. Es sind wahrscheinlich Anschwellungen von Mundresten, die zur Charakterisirung des Ganzen nichts beitragen können.

Höchst ausgezeichnet und bestimmend sind aber die Loben. Ein langer zungen- oder sohlenförmiger, einfacher Dorsal senkt sich in der Mitte

des Rückens herunter. Er ist dreimal länger als breit, oben enger, im letzten Drittheil erweitert und mit einer Spitze beendigt. Ein Dorsalsattel, viermal breiter als der Lobus, verbindet ihn mit dem Lateral-Lobus. In diesen Sattel senkt sich eine flache Vertiefung, einem Secundär-Lobus gleich, die das erste Viertheil des Sattels einnimmt. Der einzige Lateral-Lobus ist von ähnlicher Zungenform, etwas kürzer als der Dorsal, allein auch etwas breiter. Dann verliert sich der Lateral-Sattel mit flachem Bogen in die Sutur, ohne Spur von einem zweiten Lateral-Lobus. Dreizehn oder vierzehn Kammern stehen im Umfange einer Windung, welches für einen Goniatiten sehr entfernt ist.

Windungshöhe = 60, Breite = 64.

Graf Münster hat zwar Tab. IV. seines Werkes viele Goniatiten abbilden lassen, welche mit zungenförmigen Loben nur einen Lateral-Lobus mit convexem Lateral-Sattel besitzen, sie sind aber alle ganz involut und sind daher vom gar nicht involuten *Gon. pessoïdes* specifisch verschieden.

II.
GONIATITES BI-IMPRESSUS.

Fig. II.

Auch dieser Goniatit ist gar nicht involut. Er fällt auf durch eine Reihe langgezogener Knoten am Rande, welche Zähnen am Rande des flachen Rückens ähnlich werden. Auf der Seite werden sie zu breiten Falten, welche sich auf der Sutur-Fläche fast gänzlich verlieren. In dem Umkreis einer Windung von einem Zoll finden sich 38 solcher Falten. Sie vermindern sich aber schnell bei gröfserem Durchmesser. Ganz feine Streifen bedecken wie gewöhnlich die Zwischenräume der gröfseren Falten. Die Seiten sind fast parallel, flach und nur wenig breiter als der Rücken. Eine abgerundete, fast senkrechte Sutur-Fläche fällt von der Seite gegen die inneren Windungen. Da die Breite dieses Goniatiten ziemlich schnell zunimmt, so tritt auch der Umbilicus stärker hervor, als es bei den meisten dieser Gestalten sonst gewöhnlich gefunden wird. Fünf Windungen sind bis zum Mittelpunkt sichtbar. Der feine Sipho auf dem Rücken ist deutlich zu verfolgen und viel weiter als die letzte Kammer, beinahe noch einen ganzen Umgang weit fort, wodurch die wahre Natur als Ammonit so bestimmt erwiesen wird.

Windungshöhe = 53, Breite = 56, Dicke = 86. Durchmesser zur letzten Windung wie 100 : 32.

Die Loben sind merkwürdig und auszeichnend. Sie sind zungenförmig und sehr tief. Der Dorsal scheint etwas kürzer als der Lateral, doch ist die Grenze, selbst auch die Form dieses Lobus gewöhnlich sehr ungewifs. Ein breiter, etwas gegen den Lateral geneigter Dorsal-Sattel enthält in seiner Mitte eine Vertiefung, einen Secundär-Lobus mit flachen Seiten, der nicht die Hälfte der Tiefe des Dorsal-Lobus erreicht. Der zungenförmige Lateral-Lobus ist mehr als dreimal tiefer als breit, von beiden Seiten nach aufsen hin ausgeschweift und endigt sich mit einer Spitze. Im breiten Lateral-Sattel senkt sich wieder ein breiter und flacher Secundär-Lobus, den man, eben wegen des flachen Randes, nicht wohl als einen unteren Lateral ansehen kann. Seine Ventral-Wand versteckt sich in der Sutur.

Dieser Lateral-Eindruck unterscheidet wesentlich den *Gon. bi-impressus* von *Gon. pessoïdes*, bei welchem noch davon keine Spur zu sehen ist. So unbedeutend auch ein solches Kennzeichen zu sein scheint, so wird es doch wichtig wenn wir bemerken, dafs hierdurch die Goniatiten allmählig zu den bestimmten Gesetzen der Lobenform der übrigen Ammoniten übergehen; ferner wie fast die gleiche Form sich bei anderen Arten verändert. Graf Münster hat (Tab. VI.) drei grofse Goniatiten abbilden lassen *Gon. speciosus, subarmatus* und *maximus*, welche alle in den meisten der bestimmenden Kennzeichen übereinkommen: in Flachheit der Seiten, im Anwachsen der Windungen und vorzüglich in Vertheilung der Loben, so dafs ich mich nicht entschliefsen kann in ihnen verschiedene Arten zu sehen, noch mehr da sie alle an demselben Ort, in derselben Schicht, ja sogar in demselben Steinbruch vorkommen. Wer solche Steinkerne untersucht hat weifs wie schwer es ist genau dem Lauf der Loben zu folgen, wie man häufig fremdartige Erhöhungen als den Rand einer Kammer anzusehen geneigt ist; wie selten die wahre Tiefe der Loben gesehen wird, weil die geringste Abreibung sogleich diese Tiefe verändert und dem Lobus eine andre Form giebt. Wenn daher die Gesetze der Vertheilung gleich sind, so ist auch wohl zu vermuthen, dafs Form und Verhältnifs der Loben nicht verschieden sein werden. Zwar meint Graf Münster bei dem *Gon. speciosus* wären die Loben der inneren Windungen denen der äufseren nicht ähnlich,

allein dies widerspräche dem, was man bisher an so vielen Tausend Ammoniten beobachtet hat, und eben so bestimmt an allen bisher untersuchten Goniatiten; bei allen wiederholt der Rand der einen Kammer ganz genau und bis zu den geringsten Einschnitten alle Zeichnungen und Formen des Randes einer vorigen Kammer, so genau dafs man ohne Bedenken bei Zeichnung dieser Loben, was man vielleicht bestimmter an einer Kammer sieht, auf eine andere mehr abgeriebene übertragen kann, bei gehöriger Beachtung der Verhältnisse. Nun ist aber in diesen drei Münsterschen Goniatiten die Lobenstellung des *Goniatites bi-impressus* vollkommen wiederzufinden. Was Graf Münster den ersten Lateral nennt, eine wenig tief fortsetzende Einsenkung, würde der Secundär-Lobus des Dorsal-Sattels sein; dann folgt der tiefe Lateral-Lobus selbst, dann eine neue, wenig tiefe Einsenkung im Lateral-Sattel, deren schief aufsteigende Wand sich in der Sutur verbirgt; genau wie am *Gon. bi-impressus*. Die Trichterform der Loben und die geringere Breite der Sättel würden jedoch hinreichen zu beweisen, dafs es doch verschiedene Arten sein müssen.

III.
GONIATITES CERATITOIDES.

Fig. III.

Dieser schöne Goniatit ist in dem Kalkstein von Falckenberg gefunden worden, am Fufse des Eulengebirges. Er ist wie die vorigen nur wenig involut, mit abgerundeten Sutur- und Dorsal-Kanten und mit schwach gewölbter Seite, welche an Breite den Rücken um das Doppelte übertrifft. Fünf Windungen sind sichtbar, doch scheint die letzte kammerlose Windung sehr leicht zerstört zu werden, man findet davon noch einen schwachen Umrifs im Gestein.

Windungshöhe = 53, Durchmesser: Windung = 100 : 36.

Die Loben stehen sehr nahe zusammen und sind zungenförmig gestaltet. Der Dorsal-Lobus ist der tiefste, doch wenig mehr als doppelt so breit als tief. Ein völlig halbrunder Dorsal-Sattel von gleicher Breite führt zum oberen Lateral, der ganz nahe am Dorsal-Rande steht und sich mit gröfserer Breite als die des Sattels herabsenkt. Er wird breiter im letzten Drittheil seiner Tiefe und endigt mit einer Spitze. Der Lateral-Sattel, von gleicher Breite als der Lobus, steigt höher als der Dorsal-Sattel, ist aber

oben eben so abgerundet. Dann folgt fast in der Mitte der Seite der untere Lateral von gleicher Form und etwas geringerer Tiefe. Nach einem neuen, oben abgerundeten Sattel folgt ein kleiner Hülfs-Lobus und dann noch ein kleiner Sattel und noch ein kleiner Lobus bis zur Sutur. Die Tangente der Sättel senkt sich regelmäfsig vom Lateral-Sattel an sanft herunter gegen die Sutur.

So ausgezeichnet auch diese Lobenstellung sein mag, so gehört sie doch nicht zu den seltneren. Sie hat schon offenbar viel Ähnlichkeit mit der Lobenstellung des *Ammonites nodosus* des Muschelkalks. Dann aber findet man sie wieder in *Ammonites Henslowi* Sow. und in *Goniatites mixilobus, cyclolobus* und *Serpentinus* (Phillips Yorckshire II. t. 20. f. 40-52). Wäre Phillips nur etwas genauer in Zeichnung der Loben, so könnte vielleicht das, was er *Serpentinus* nennt, als ganz mit dem *Gon. ceratitoides* zusammenfallend erkannt werden. *Ammonites Henslowi* wächst schneller, ist weit mehr involut, und die Tangente seiner Sättel bildet eine Horizontal-Linie; dagegen ist sie geneigt in den von Phillips gezeichneten Goniatiten wie in den Glatzer.

IV.

GONIATITES CUCULLATUS.

Fig. IV.

Von Ebersdorf. Er ist ganz involut, so dafs von inneren Windungen gar nichts hervortritt. Die Kammern stehen so nahe auf einander, dafs sie sich fast zu berühren scheinen, doch sind es nur 24 Kammern in einer Windung von zwei Zoll Durchmesser.

Windungshöhe = 45, Durchmesser: Windung = 100 : 58. Die Breite ist nur gering und weit unter der Hälfte der Höhe.

Die Loben sind in Dorsal- und zwei Lateral-Loben vertheilt. Der Dorsal scheint trichterförmig zu sein und erreicht nicht die Hälfte der Tiefe des oberen Laterals. Der Dorsal-Sattel ist viel schmaler als der obere Lateral und spitz. Der obere Lateral, ungeachtet er nur wenig tiefer als breit, hat doch eine Zungenform; der Lateral-Sattel darüber ist schmal und spitz und nicht höher als der Dorsal-Sattel. Er steht ziemlich genau auf der Mitte der Seite. Der untere Lateral ist wieder sehr breit, halb so hoch als der obere Lateral und gegen die Sutur hin von einem Ventral-Sattel begrenzt, der sich in zierlichen Bogem bis zur Sutur herab

neigt. Dieser Bogen erreicht nur die Hälfte der Höhe des Lateral-Sattels. Die Kammern stehen nahe auf einander und scheinen im spitzen Lateral-Sattel dütenförmig über einander zu stehen. 24 Kammern sind in der letzten Windung.

Da die Vertheilung der Loben, ihre Verhältnisse im Allgemeinen, und der convexe, breite Ventral-Sattel der Münsterschen Zeichnung und Beschreibung von *Gon. contiguus* gemäfs sind, so läfst sich eine nahe Verwandtschaft beider Arten nicht leicht übersehen. Da aber Graf Münster dem Dorsal-Sattel eine viel gröfsere Breite und Abrundung giebt, auch den Ventral-Sattel weniger spitz macht, so scheint doch wohl *Gon. cucullatus* eigenthümlich zu sein. Die Vergleichung vieler Individuen wird in der Folge über Verschiedenheit oder Identität dieser Arten entscheiden.

V.
GONIATITES SOLARIOIDES.

Fig. V.

Die scharfe und starke Biegung der feinen Falten des Rückens gegen den Anfang der Windungen rückwärts hin erweist, dafs diese Muschel ebenfalls zu den Goniatiten oder Clymenien gezählt werden müsse. Allein Loben erscheinen nicht, daher bleibt man über ihre wahre Stellung noch ungewifs. Die Windungszunahme ist nur sehr gering und daher treten 7 bis 8 Windungen deutlich hervor. Scharfe und engstehende Falten bedecken die Seite, etwa 64 in einer Windung von einem halben Zoll Durchmesser. Am Rücken verändern und zertheilen sie sich zu einer grofsen Menge feinerer Falten, die nun noch viel schärfer nach rückwärts sich biegen. Die Breite nimmt schneller zu als die Höhe, daher ist ein tiefer Umbilicus in der Mitte eingesenkt, wodurch die Muschel das Ansehen der Ammoniten aus der Section der Coronarien erhält.

Windungshöhe = 66. Durchmesser: Windung = 100 : 17. Ein ganz ähnlicher Goniatit findet sich zu Süfsacker bei Dittenburg.

Diese Glatzer Goniatiten erweitern und besetzen daher mit einigen neuen Gliedern die Reihe dieser so mannigfaltigen Formen, ohne welche sie nur unvollständig sein würde. Vom ganz einfachen *Gon. simplex*, in welchem nur ein einfacher Lateral-Lobus sich einsenkt, bis zum so sehr zusammengesetzten *Gon. multiseptatus*, in welchem noch zwei Auxiliar-

Loben zu den normalen treten, würde man jetzt die Reihe ohne Unterbrechung fortführen können, wenn nicht *Gon. multilobatus* Beyr. und einige andere, in welchen die Loben gegen die Sutur gröfser werden, anomal dazwischen träten. Die am häufigsten vorkommenden in der Abtheilung mit einfachem Dorsal scheinen übrigens wohl stets die zu bleiben, welche mit einem Lateral-Lobus einen regelmäfsig gebogenen Ventral-Sattel verbinden; eine Annäherung zur Form der Clymenien, welche noch gröfser sein würde, wenn diese Goniatitien nicht gewöhnlich ganz involut wären, welches den Clymenien so wenig eigenthümlich ist. Graf Münster hat von solchen Goniatiten eine ganze Tafel von Abbildungen gegeben, *Goniatites ovatus, sublaevis, sublinearis, undulosus, globosus, divisus, sulcatus, subsulcatus, linearis,* welches immer beweist wie häufig diese Formen im Fichtelgebirge sein müssen; indessen sind die Unterschiede welche die Arten bestimmen sollen so gering, und beruhen auf so wenig wesentlichen Merkmalen, dafs man, wie es scheint, der Natur weit weniger Gewalt anthut und der Wahrheit weit näher tritt, wenn man diese neuen Arten in eine einzige zusammenfafst. Hierzu käme dann noch *Goniatites retrorsus* von Waldeck, der nach der Abbildung der Loben, wie sie Herr Beyrich gegeben hat, von *Goniatites simplex* nicht verschieden zu sein scheint.

Die Clymenien bei Ebersdorf erscheinen zum erstenmal an einem andern Orte als an dem, wo sie Graf Münster entdeckt hat, aber eben auch nur die von ihm beschriebenen und keine neuen Arten. Es sind recht auffallende, merkwürdige Gestalten. Freilich bilden sie nur eine Abtheilung des *Nautilus*: denn noch immer wird die Kammerwand von einem Sipho durchbohrt, den diese Wand in der Runde umgiebt und unterhalb wie ein kleiner Trichter herabhängt; allein dafs ein solcher *Nautilus* mit seinen Windungen wie ein Strick oder wie eine Schlange umhergelegt ist, dafs der Sipho sich ganz nahe an den Grenzen gegen die vorhergehende Windung befindet oder central ist, und dafs an jeder Seite ein ausgezeichneter, kleiner Lobus erscheint, sind den in späteren Formationen vorkommenden *Nautilus*-Arten so fremdartige Erscheinungen, dafs sie nothwendig den Clymenien eine ganz abgesonderte Stelle unter den Nautilen anweisen. Indessen sind sie in späteren Formationen doch nicht gänzlich verschwunden, wenngleich man sie noch immer zu den gewöhnlichen *Nautilus*-Arten gerechnet hat. Zu diesen gehört vorzüglich der *Nautilus Zigzag* Sow., von

dem dieser treffliche Beobachter nur ein Exemplar sahe und von ihm auch nur eine sehr unvollkommene Abbildung lieferte. Defshalb ist ein viel gröfseres Stück vom Kressenberge bei Traunstein Fig. VI. und VII. abgebildet worden und ein kleineres, welches ich vom Grafen von Marmora aus Malta erhalten habe auf Fig. VIII. Wie bei den Clymenien liegt auch hier der Sipho dem Ventral-Rande ganz nahe, allein niemals zwischen Schaale und Kammer. Wie bei so vielen Clymenien, so ist auch hier die Kammer an ihrem Seitenrande zu einem zierlichen Halbkreise gebogen, von welchem der eine Schenkel sich in den Umbilicus versteckt, der andere aber sich in einem tiefen, zungenförmigen Lobus herabsenkt. Allein die Windungen sind gänzlich involut, wie bei anderen und auch bei den lebenden Nautilen. Derselbe *Nautilus*, grofs wie am Kressenberge, findet sich auch bei Antwerpen, wie dies eine Zeichnung erweist, welche Herr Wappers aus Antwerpen mir mitgetheilt hat. Bei *Nautilus Aturi* von Dax, den Montfort in Buffon *Hist. nat. Ed. Sonnini* schön hat abbilden lassen, sind die zwei Seiten-Loben ganz cylindrisch und eng, nicht zungenförmig und oben weiter wie bei *N. Zigzag* und der Sipho liegt der Ventral-Seite noch näher. In *Nautilus aganiticus* sind die Loben ganz weit, der Sipho erreicht fast die Mitte und somit ist ein vollkommener Übergang vermittelt bis zu den *Nautilus*-Arten deren Kammerränder ohne alle Einbiegung bleiben.

Graf Münster hat die Seiten-Loben der Clymenien, die Form ihrer Kammerränder mit grofser Genauigkeit und Treue gezeichnet und beschrieben. Es geht daraus hervor, dafs alle welche Loben besitzen sich ganz bestimmt nach der Form dieser Loben in zwei Abtheilungen zerspalten, in 1) *Adscendentes,* die Aufsteigenden und 2) *Incumbentes,* die Gewölbten. In der ersten Abtheilung (Fig. IX.) geht der Rand der Kammer vom Rücken her plötzlich mit einer kleinen, senkrechten Fläche herunter, der andere Ventral-Schenkel dieser Vertiefung steigt aber wieder ganz sanft in die Höhe, so dafs der Lobus ein V bildet. Dann steigt aber der Kammerrand immer noch höher bis zur Sutur, gewöhnlich über die Höhe des Rückens hervor. In der zweiten Abtheilung hingegen (Fig. X.) zieht sich die Dorsal-Wand des kleinen Seiten-Lobus etwas gegen den Rücken, bildet dort eine rückkehrende Spitze und geht an der Ventral-Seite in einem Bogen wieder herauf. Der übrige Theil des Kammerrandes wird dann von einem

mehr oder weniger regelmäfsigen Bogen begrenzt, dessen Ventral-Schenkel sich tief herab neigt und in der Sutur verbirgt. Bei gewöhnlichen *Nautilus*-Arten, wie auch am lebenden *Nautilus Pompilius* ist die Kammer ganz concav, mit der Concavität nach Aufsen hin, selbst auch an den Rändern.

Von diesen letzten Arten von Clymenien bleibt nur die erstere, die der *Adscendentes*, in den ältesten Transitions-Schichten zurück und findet sich in neueren Schichten nicht wieder. Dagegen ist die Wölbung des Ventral-Sattels der zweiten Abtheilung schon ganz deutlich im *Nautilus aganiticus* und höchst ausgezeichnet im *Nautilus Zigzag*, wie es in der Zeichnung Fig. VI. und VIII. auf das Klarste sich zeigt. Es sind gewissermafsen zwei im Halbkreis gebogene Flügel, mit welchen die Kammerwand zu beiden Seiten die vorhergehende Windung umfafst. Aber die fast freie Schwebung auf der letzten Windung, der beinah gänzliche Mangel an allem Eingewickeltsein kommt seit der Transitions-Zeit niemals zurück.

Graf Münster unterscheidet unter den aufsteigenden Clymenien zwei Arten: Clymenia undulata und planorbiformis, denn seine Arten *sublaevis* und *inaequistriata* lassen sich leicht mit ersterer, *Clymenia linearis* aber mit letzterer vereinigen. Die incumbenten Clymenien enthalten ebenfalls zwei Arten: Clymenia striata mit ihren zahlreichen Abänderungen, und die seltene Clymenia serpentina. Von diesen fehlt nur die letztere in Ebersdorf.

Clymenia undulata. Ihre Windungshöhe ist 50, oder die letzte Windung übertrifft um das Doppelte die Höhe der vorigen. Diam. zur letzten Windung = 100 : 29. Hiervon sind etwa 17 involut. Da das Anwachsen in der Breite sehr gering ist, die letzten Windungen auch, wie Graf Münster ganz richtig bemerkt, flacher werden, so sieht man eine Menge von Windungen frei: stets 7 oder 8, zuweilen wohl 9, und das Ganze erhält hierdurch eine dem *Nautilus* ganz fremdartige, scheibenförmige Gestalt. Die feine Streifung auf der Oberfläche der Schaale ist wie bei allen Clymenien, selbst auch bei den Goniatiten, zuerst wenig nach vorn, dann auf dem Rücken rückwärts gebogen; hier doch mit flacherem und mehr gerundetem Bogen als bei den meisten Goniatiten. Bei diesen treten die Streifen nahe am Rücken mit so scharfem Winkel zurück, dafs man nothwendig vermuthen mufs ein besonderes Organ zu beiden Seiten des Rückens von sehr geringer Breite, einem Faden gleich, habe den Sack der die Schaale bildet

vorgeschoben und dadurch sei der Theil dieses Sacks auf dem Rücken zurückgeblieben und somit auch die Falten oder Streifen. Diese Clymenie erreicht einen Durchmesser von drei Zoll und mehr, von welchem mehr als eine ganze Windung kammerlos bleibt. Sechszehn Kammern folgen sich in einer Windung von zwei Zoll Durchmesser. Sehr leicht kann man hierbei die Form der Kammerränder übersehen, sie für ganz einfach und für gleichmäfsig concav halten und sie dann für *Clymenia laevigata* Mstr. ansehen: denn sobald nur wenig von den Seitenflächen abgerieben ist, verschwinden die Loben sehr bald und gegen das Innere bleibt nur die einfache concave Form zurück (1).

Clymenia planorbiformis. Sie unterscheidet sich von der vorigen durch nichts weiter als ein geringeres Anwachsen, daher wird die scheibenförmige Gestalt noch auffallender und die Menge der sichtbaren Windungen wird gröfser. Man wird ohne Mühe bis auf neun Windungen zählen können. Die Windungshöhe geht bis 73, das Verhältnifs des Durchmessers zur letzten Windung ist wie 100 : 20. — Doch scheint es fast als fänden sich zwischen beiden Formen alle möglichen Übergänge.

Clymenia striata. Münster Tab. III. Von allen Arten ist sie am meisten eingewickelt, weit mehr als die Hälfte von der vorhergehenden wird durch die folgende Windung versteckt. Dabei nimmt die Höhe bedeutend zu, aber nur wenig die Breite, so dafs auch in diesen Formen sich immer noch ein scheibenförmiges Ansehen erhält. Die Seite ist dabei flach, unbedeutend gewölbt und viermal breiter als der wenig gewölbte Rücken. Die Suturfläche fallt fast senkrecht ab und ist auf der Suturkante mit 22 stark aufsteigenden Falten geziert, welche an der Seitenfläche herauf sich sehr bald verlieren und nur noch die gewöhnlichen feinen, unzählbaren Falten hervortreten lassen.

Clymenia laevigata. Münster Tab. I. fig. 2. Nur mit Zweifel kann auch diese noch unter den Clymenien von Ebersdorf aufgeführt werden. Sie ist von den andern Arten weit getrennt durch den Mangel eines Lobus

(1) Spätere Anmerkung. Auch ist sehr begreiflich auf den Kernen bald mehr bald weniger von der Faltenstreifung der Schaale zu sehen, oder auch stärkere und schwächere Falten, Kennzeichen, welche daher zur Species-Bestimmung nicht taugen. Defshalb scheinen die Gründe die Ebersdorfer Clymenien als eigenthümliche Art *C. Ottonis* aufzuführen, nicht hinreichend.

an den beiden Seiten der Kammerränder. Die Kammer selbst ist sehr regelmäfsig concav, und so ist es auch der Umrifs ihres Randes. Übrigens ist diese gar wenig anwachsende Art eben so fein gestreift auf der Schaale als alle anderen Arten, und glatt erscheint sie nur dann, wenn die Schaale ganz abgerieben und zerstört ist.

Es bleibt immer höchst auffallend und sehr merkwürdig, dafs die Clymenien nur bei Ebersdorf und an keinem anderen Orte dieser Gegenden wo Versteinerungen vorkommen gefunden werden, und von Goniatiten erscheinen nur zwei Arten bei Hausdorf: *Gon. ceratitoides* und *Gon. cucullatus*, welche wieder bei Ebersdorf fehlen. Schon Graf Münster's Beschreibungen geben Veranlassung zu einer ähnlichen Betrachtung; denn auch er findet die bei weitem gröfsere Menge von Clymenien bei Elbersreuth und nur zwei Arten in der Gegend von Hoff. Beruht diese Erscheinung auf einem Formations-Unterschiede, oder ist sie nur Folge einer ungleichen Vertheilung organischer Geschöpfe in verschiedenen Localitäten? Das erstere ist sehr viel wahrscheinlicher, und um es ganz zu erweisen, würde nicht blofs die Lagerung, sondern auch und vielleicht noch sicherer das in Betrachtung gezogen werden müssen, was zugleich mit den Clymenien vorkommt. Graf Münster hat uns darüber keine Belehrung gegeben. Er bestimmt nur die numerische Menge der Arten, welche in seiner reichen Sammlung aufbewahrt werden, ohne diese Arten näher anzugeben oder sie vereinigt aufzustellen, wie sie in der Natur vorkommen. — Was aber in der Grafschaft Glatz in dieser Hinsicht untersucht werden kann, beruht bis jetzt nur auf fragmentarischen Kenntnissen, welche vollständig deutliche Schlufsfolgen nicht zu begründen im Stande sind. Dem Fleifse der Schlesischen Naturforscher wird jedoch die Entwicklung dieser der Geognosie so wichtigen Verhältnisse nicht entgehen.

Der Kalkstein von Ebersdorf liegt wahrscheinlich unmittelbar auf dem kleinen Hypersthengebirge, das sich westlich davon in einer scharfen Reihe von Norden nach Süden herabzieht, und die Kalkstein-Schichten fallen nach Osten; daher gehört alles in Osten vorliegende zu oberen Schichten oder zum Hangenden dieses Kalksteines. Dieses vorliegende ist aber ein sehr eigenthümliches Conglomerat, eine grobkörnige Grauwacke mit so gehäuftem und so glänzendem Glimmer, dafs dieses Gestein schon oft für wirklich anstehenden Gneifs gehalten worden ist, dem vom Silber-

berg ähnlich. Spuren organischer Reste darin widerlegen jedoch diese Meinung sehr bald. Auf diese Grauwacke folgt ein neues Kalkstein-Lager; da aber Brüche darin schon seit lange nicht mehr bebaut werden, so hat man auch bisher nicht erfahren welche Arten von Versteinerungen dieses obere Kalklager enthält. Auch ist die Liste von dem was im unteren Lager vorkommt, bis jetzt nur sehr klein. Am häufigsten scheint *Syringopora racemosa* gefunden zu werden. Die Röhren sind weifs und zeigen im Innern deutlich theils eine sehr feine Längsstreifung, theils Querwände. Auch ihre Seitenverbindungen sind weifs; dagegen ist der ausfüllende Kalkstein zwischen den Röhren rauchgrau und feinkörnig, wodurch die Röhren selbst sowohl im Längsdurchschnitt als in der Quere gar sichtbar hervortreten. Ganz eben so finden sie sich bei Trogenau in der Nähe von Hoff.

Aufser diesen erscheinen noch Glieder von Encriniten, deren nähere Bestimmung nicht möglich ist. Damit ist aber auch alles aufgezählt, was die Ebersdorfer Brüche bisher geliefert haben.

Am Fufse des Eulengebirges, unter Silberberg, hebt sich der Kalkstein der Brüche von Neudorf eben so wieder aus dem Kohlengebirge hervor, als gegenüber es der Ebersdorfer Kalkstein gethan hatte, und ohne Bedenken würde man ihn für einen Gegenflügel des letzteren halten. Aber er hat bisher nicht Clymenien, nicht Goniatiten auffinden lassen; dagegen nicht selten sehr grofse Produkten, welche mit *Producta latissima* Sow. übereinkommen. Sie sind gewöhnlich mehr als faustgrofs, mit feinen dichotomirenden Falten bedeckt und am Schlofsrande deutlich mit Röhren in grofser Zahl besetzt; man kann bis vierzehn in einer Reihe fortzählen und würde wahrscheinlich, wären sie alle sichtbar, gegen zwanzig bis zur Schlofsmitte auffinden können, daher gegen vierzig auf der ganzen Länge des Schlosses. Die Oberschaale ist sehr stark erhaben und wie gewöhnlich durch eine Längseinsenkung der Mitte in zwei halbkugelförmige Theile gesondert. Es ist mir nicht bekannt, dafs man diese Produkten noch in anderen Theilen von Deutschland wieder aufgefunden habe. Mit ihnen findet sich *Spirifer striatus,* ebenfalls in bedeutend grofsen Individuen, wie sie auch sonst in Deutschland nicht vorkommen. Zwischen beiden liegen in grofser Menge Trochiten und Entrochiten zerstreut, welche zum *Cyathocrinites pinnatus* zu gehören scheinen. Sollte das Neudorfer Lager mit dem oberen Kalk-

lager von Ebersdorf übereinkommen und das untere in der Tiefe ganz versteckt bleiben?

Etwa eine Meile von Ebersdorf und Neudorf endigen sich auch gegen Norden die Schichten des Kohlengebirges am Eulengebirge, und werden hier durch einen schmalen Streif von Transitions-Gestein vom Gneifs der hohen Eule geschieden. Dieser Streif dehnt sich aus von Rudolphswalde, zwischen Falckenberg und der Colonie Weitengrund, über Ober-Hausdorf weg bis zum Lierberg, an dem er sich auskeilt; das ist auch eine Erstreckung von etwa einer Meile, aber kaum wird irgendwo die Breite die einer Viertelmeile erreichen. Es ist fast überall eine Grauwacke, welche der von Ebersdorf gleicht. Der Glimmer scheint darin der überwiegende Theil und er ist so fest mit den Quarzkörnern verbunden, dafs diese Körner bei dem Zerschlagen ebenfalls zertheilt und selten, wie sonst wohl, mit ihrer Umgränzung losgetrennt werden. Das Gestein ist sehr dunkel gefärbt und enthält wahrscheinlich gar keinen Feldspath. Diese Grauwacke enthält in ihrer ganzen Ausdehnung eine grofse Menge organischer Produkte, welche sogar an einzelnen Punkten gar sehr gehäuft sind. Nun erscheinen hier in den Schichten, welche man wohl als das Liegende des ganzen Grauwackenstreifens ansehen kann, dieselben Produkten eben so grofs wie bei Neudorf, und auch eben wie dort mit dem *Spirifer striatus* vereinigt. — Es geht hieraus hervor, dafs alles, was noch weiter zwischen Falckenberg und Hausdorf vorkommt, im Hangenden der Neudorfer Schichten liegen müsse, und daher auch weit höher als die Ebersdorfer Goniatiten- und Clymenien-Kalksteine. Die beiden Goniatiten von Hausdorf sind daher in der Formations-Zeit weit von den Ebersdorfer Cephalopoden entfernt.

Über den Falckenberger Produkten-Schichten, und wenig von ihnen entfernt, enthalten andere Schichten folgende Produkte:

1) Modiola cuspidata. Fig. XI. Sie ist bisher noch nicht gekannt gewesen und ist besonders ausgezeichnet durch ihre grofse Länge. Sie ist vollkommen dreimal länger als breit; ihre gröfste Breite findet sich im letzten Drittheil der Länge. Von dort wird sie mit sehr zierlichem Halbkreis beendigt. Die Kante vom Schlofs aus verliert sich schon gegen den Rand der unteren Seite ehe sie das letzte Drittheil der Länge erreicht hat, welches sie wesentlich von der von Phillips (Yorckshire II. Tab. V. fig. 21) bekannt gemachten *Modiola lingualis*

unterscheidet, in welcher diese Kante sich fast nicht vom obern Rande entfernt und durch die ganze Länge der Muschel fortläuft. Der Ansatz über dem Schlofs endigt sich in einer auffallenden Spitze. Die Muschel scheint nicht selten zu sein. Kleine Individuen findet man durch die Grauwackenstücke überall zerstreut, und Bruchstücke davon mit innerer Schaale glänzen häufig zwischen den Quarzkörnern hervor. Die gröfste Muschel ist $1\frac{1}{4}$ Zoll lang.

2) Arca torulosa. Der *Arca fracta* Gldfs. im äufseren Umrifs ähnlich. Die Buckel liegen sehr weit vorwärts im ersten Viertheil der Schlofslänge. Eine sehr erhöhte Wulst zieht sich von dem Buckel diagonal gegen den abgerundeten Winkel am unteren, hinteren Rande. Die Anwachsstreifen wenden sich mit scharfer, rechtwinkeliger Biegung auf dieser Wulst über die ganz flache, ebene, hintere Seitenfläche und stehen hier in regelmäfsigen Abständen wie Rippen, wodurch sie sehr auffallen. Diese hintere Schlofskante ist im rechten Winkel gegen die untere Kante gebogen. Auf der vordern Seite geschieht diese Biegung in flachem Halbkreise. Die Muschel ist gar nicht selten; doch findet man sie noch in keinem Werke aufgeführt. Die gröfsten sind nur von $\frac{1}{2}$ Zoll. Die Breite übertrifft um $2\frac{1}{2}$ mal die Länge.

3) Producta margaritacea. Phill. II. Tab. VIII. fig. 3. Die untere Schaale ist ganz flach, halbkreisförmig, mit vielen feinen dichotomirenden Falten bedeckt, und concentrisch wird sie von Anwachsstreifen in Falten gelegt. Die Dorsal-Schaale ist flach erhoben und ebenfalls mit sehr feinen, durch Einsetzung stark dichotomirenden Falten bedeckt. Die untere Schaale ist am Schlofs mit einer Art Hohlkehle beendigt, welches die Muschel als *Producta* bezeichnet, wenn auch kaum Spuren von Röhren sichtbar sind.

4) Avicula tumida. Fig. XIII. Sie ist sehr hoch gewölbt mit scharf hervortretenden Anwachsstreifen, wie bei einer kleinen *Astarte*. Die Seite auf welcher der Byssus hervortritt, ist sehr vorgeschoben, daher das Ganze ein schiefes Ansehen bekommt. Sonst ist der Umrifs völlig rund. Ganz das Ansehn einer *Monotis*.

5) Pecten. Fig. XIV. Etwas länglich-rund; die Schlofskante der Byssus-Seite erreicht mit einer geraden Linie fast die Hälfte der Schaale. Die gegenüberstehende Seite dagegen ist schon von den Buckeln her abge-

rundet. Der Schlofskantenwinkel ist nahe ein rechter. Die Ohren sind in die Länge gestreift. Die Schaalen sind mit Falten bedeckt, welche nicht durch Einsetzung sondern durch Zerspaltung dichotomiren, gerade wie so viele Pecten der Kreide. Dieser Pecten ist bisher aus der Grauwacken-Formation noch nicht angeführt worden.

6) Melania tumida. Fragment, Fig. XV. (Phillips Yorckshire II. Tab. XVI. fig. 2). Ausgezeichnet durch scharfe Längsstreifung und durch geringe Höhe der Windungen im Verhältnifs des Durchmessers, die Breite ist nämlich doppelt so grofs als die Höhe. Phillips hat ein ganz vollständiges und viel gröfseres Stück abgebildet.

7) Turritella sarcata Sow. Fig. XVI. So klein diese Turritelle auch sein mag, sie ist kaum eine Linie lang, so kann man doch zehn Windungen deutlich bemerken. Sie sind breiter als hoch, in der Mitte mit einem starken, an den Seiten mit schwächeren Querstreifen. Diese Turritelle ist häufig zwischen gröfseren Muscheln zerstreut.

Mit allen diesen findet sich auch wirkliches Holz, nicht blofs Rinden-Abdrücke wie näher bei Hausdorf. Die Längsfasern stehen sehr nahe an einander und machen es wahrscheinlich, dafs es Calamiten-Holz sein möge.

8) Turbo bicarinatus Wahl. Hisinger *Lethaea suecica* Tab. XII. fig. 3. Vollkommen mit der Abbildung übereinstimmend.

Sehr merkwürdig ist, dafs diese Grauwacken-Schichten sowohl zwischen Falckenberg und Mülcke, als bei Ober-Hausdorf, eine grofse Menge von Bruchstücken versteinerten Holzes enthalten. Fragmente von Lepidodendron, Lycopodioliten und Stigmarien, deren innere Structur Herr Göppert untersucht hat.

Weiter im Hangenden und dem Kohlengebirge ganz nahe liegen nun vier Lager von schwarzem, feinkörnigem Kalke, jedes von 10 bis 12 Zoll Mächtigkeit. Diese Lager enthalten den *Goniatites ceratitoides* und mit ihm zugleich vorzüglich folgende Muscheln:

1) Producta antiquata Sow. Mit einem Schlofsrande, der um vieles kürzer ist als die gröfste Breite; diese aber findet sich in der untern Hälfte der Länge. Im Äufsern hat sie wohl einige Ähnlichkeit mit der *Producta horrida* des Zechsteines, es fehlen ihr jedoch die doppelte, ge-

bogene Reihe von Röhren am Schlosse und die grofsen Röhren an den Kanten des Sinus.

2) Cirrhus rotundatus Sow. Durch die sehr niedrige Spira vor anderen ausgezeichnet, deren Seiten an der Spitze unter stumpfem Winkel zusammenstofsen. Die Höhe verhält sich zur letzten sich sehr erweiternden Windung wie 100 : 145. Die Sutur ist tief eingesenkt, canalartig und in der Mitte der Windungen zieht sich ein stumpfer Kiel fort, der in der Mund-Öffnung eine Ecke hervorbringt.

3) Viele Glieder von Cyathocinites pinnatus wie gewöhnlich in Kalkspath verändert mit dem Nahrungscanal in der Mitte.

4) Terebratula Pleurodon Phill. Tab. XII. fig. 26. Von den Pugnaceen. Sie ist grofs, mit scharfen Falten. Vier im breiten Sinus. Sechs auf jeder Seite. Mit mäfsig am Stirnrande erhöhter Ventral-Schaale.

5) Producta latissima Sow. 330. Sehr grofse Exemplare. Von vier Zoll Breite und mehr als zwei Zoll Länge. Über die Oberfläche der Schaalen sind eine unendliche Menge feiner, dichotomirender Falten verbreitet. Unter der dicken Schaale aber erscheinen die wie Hermelin-Spitzen über die innere Fläche vertheilten Dornen oder kleinen Stacheln, welche für alle Produkten-Arten so auszeichnend sind. Am Schlosse in der ganzen Länge fort liegen die Röhren nahe bei einander, welche für alle Arten wesentlich sind, gegen vierzig in der ganzen Länge des Schlosses.

6) Pecten trifidus. Ein grofses Fragment, aber ein ausgezeichnetes von einer bisher noch nicht beschriebenen Art. Die einzige sichtbare Schaale ist stark gewölbt und vom verdeckten Schnabel aus mit vielen gerad auslaufenden und schnell an Breite zunehmenden Strahlen bedeckt. Diese Strahlen werden mit grofser Bestimmtheit und Regelmäfsigkeit von drei Streifen begleitet, zwei an den Seiten, eine höhere in der Mitte, welche durch Anwachsringe zierlich gekörnt ist. Es stehen etwa 26 solcher Streifen über der Fläche. Ohren und Schlofs sind nicht sichtbar, auch der äufsere Umrifs nicht.

(Diese hier aufgeführten Versteinerungen befinden sich alle in der Sammlung des Herrn von Dechen.)

7) Euomphalus catillus, Bronn *Lethaea* Tab. III. fig. 10. Mit der gewöhnlichen scharfen Seitenkante, auf welcher die Streifen der Seite sich

in spitzem Winkel zurück biegen. Der Rücken ist etwas weniger erhöht, die Sutur weniger eingesenkt als sonst wohl; daher wird der Nabel weniger vertieft und das Ganze erhält eine scheibenförmige Gestalt. Der Durchmesser ist genau dreimal so grofs als die letzte Windung.

8) Producta sarcinulata Schl. (*lata*), zweimal breiter als lang und denen ganz gleich, die so häufig in märkischen Geschieben vorkommen.

9) Spirifer trigonalis mit gefaltetem Sinus. 16 Falten auf jeder Seite. 5 im Sinus.

10) Calymene concinna von der Mülcke (bei Hausdorf); im Berliner Cabinet.

Auch einige andere Trilobiten-Schwänze und Corallen, *Cyathophyllum*, die aber nicht näher bestimmt worden sind, hat man in diesem Kalkstein gefunden.

Wenn man überlegt, bemerkt Herr von Dechen, dafs die Grauwacke, welche dem Kalkstein unterliegt, so viele Hölzer und Pflanzen oder Rinden-Abdrücke enthält, von solchen Pflanzen und Bäumen, die im Steinkohlengebirge wieder erscheinen, so wird man nicht sehr geneigt dieser Grauwacke eine Formations-Zeit zuzuschreiben, welche sehr von der Formation des Kohlengebirges abweichen könnte. Der Kalkstein würde demnach zum Kohlen-Kalk gehören, und auch die Grauwacke würde wenig Anspruch machen können schon zum Silurischen System gerechnet zu werden. Auch würde diese Ansicht durch so viele Produkte bestätigt werden, die auch Phillips aus dem Derbishirer *mountain-limestone* beschreibt. Allein es fehlen hier die Goniatiten mit doppeltem Dorsal, welche doch für den Kohlen-Kalkstein recht auszeichnend sind. Es fehlt die *Terebratula prisca*, welche bei Freiburg unweit Schweidnitz doch so häufig gefunden wird. Es fehlt die grofse Menge von *Spirifer* theils in Arten, theils in Menge der Individuen, welche sonst auch in Deutschland dem Kohlen-Kalkstein nicht zu entgehen pflegen. Liefse sich aber auch dieser Mangel mit der Bestimmung der Formation vereinigen, so würden doch immer die merkwürdigen Produkte des Ebersdorfer Kalksteins ganz isolirt stehen, und nach den Erfahrungen im Fichtelgebirge, könnten sie nur viel älteren Formationen zugezählt werden. Mit Sehnsucht müssen wir weitere Entdeckungen in den Ebersdorfer Brüchen erwarten.

Zum Grund-Rifs von Hausdorf und Falckenberg im nördlichen Theile der Grafschaft Glatz.

Die Buchstaben im Bezirk des Vorkommens der Grauwacke bezeichnen Orte, an welchen Versteinerungen vorkommen. *c* ausgenommen.

a. Terebrateln (Spirifer) in feinkörniger Grauwacke.

b. Terebrateln (Spirifer) und Pflanzenreste.

c. Grofse Blöcke von Hypersthenfels, der wohl in der Nähe anstehend sein mufs.

d. Körnige Grauwacke in einem dichten, kalkartigen Gestein, darin versteinertes Holz und Fragmente von Lepidodendron, Lycopodioliten und Stigmarien.

e. Grauwacke mit Spirifer und Pleurotomarien.

f. Vier Kalklager nahe beisammen von 10-12 Zoll Mächtigkeit mit einer Menge von Spirifer, Mytilus, Gon. ceratit.

Von hier bis Ober-Hausdorf hat man bisher noch keine Versteinerungen gefunden.

g. Calvarienberg bei Ober-Hausdorf. Calamiten.

h. Grauwacken-Schiefer mit zahllosen Resten von Calamiten.

i. Vier Kalklager, jedes 10-16 Zoll stark; dazwischen sehr glimmerreiche Grauwacke 4-10 Zoll stark, im Liegenden grofs- und grobkörnige Grauwacke, im Hangenden schiefrige.

Im Hangenden Spirifer, Euomphalus, Orthoceratiten, Trilobiten, Cyathocriniten, undeutliche Pflanzenreste.

Im Kalkstein gräulich-schwarz, dicht, thonig und kieselig, Spirifer, Leptaena.

Im Liegenden Corallen-Fragmente.

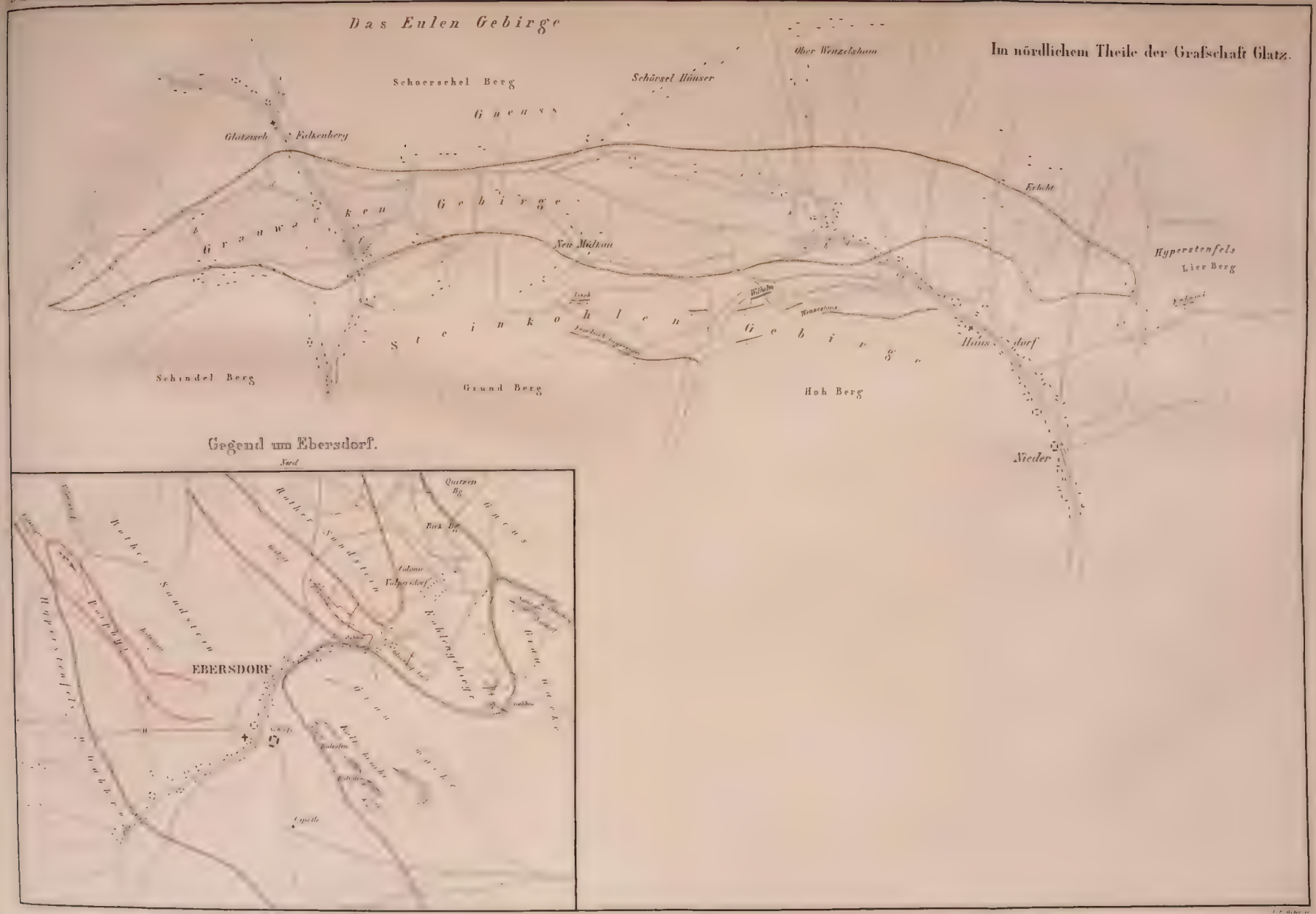
k. Grauwacken-Schiefer mit vielen Pflanzenresten, Calamiten, Euomphalus.

Diese Angaben sind von Herrn Markscheider Boksch zu Waldenburg und Herrn Geh. Rath Otto zu Breslau.

m nördlichem Theile der Grafschaft Glatz.

Gegend um Ebersdo

C.F. Weber sc.


Das Eulen Gebirge
Im nördlichem Theile der Grafschaft Glatz.
Schoerschel Berg
Schörsel Häuser
Ober Wenzelsham
Gneuss
Glatzisch Falkenberg
Grauwacken Gebirge
Erlicht
Hyperstenfels
Lier Berg
Neu Mülkau
Wilhelm
Steinkohlen Gebirge
Hausdorf
Schindel Berg
Grund Berg
Hoh Berg
Nieder
Gegend um Ebersdorf.
Nord
Quitzen Bg
Rother Sandstein
Gneus
Kohlengebirge
Grau wacke
EBERSDORF
Hyperstenfels
Cipelle

Zu Hrn v. Buch's Abh. über Goniatiten u. Clymenien 1838

Fig. I.

Fig. II.

Fig I
Fig II.
Fig III
Fig IV
Fig V
Fig VI
Fig VII.
Fig VIII.
Fig IX.
Fig X.
Fig XI.
Fig XII.
Fig XIII.
Fig XIV

Vergleichende Neurologie der Myxinoiden (1).

Von
Hrn. MÜLLER.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 15. Februar 1838.]

Bei der Fortsetzung der vergleichenden Anatomie der Myxinoiden scheint es zweckmäfsig, zuerst vorauszuschicken, was in neuester Zeit, nämlich seit meiner ersten Arbeit, an Beobachtungen zur Naturgeschichte der Myxinoiden gewonnen worden ist. Aus den früheren Mittheilungen ergab sich, dafs es in der aufgestellten Gattung *Bdellostoma* Thiere mit 6 Kiemenöffnungen auf jeder Seite, andere mit 6 Kiemenlöchern auf der rechten, 7 auf der linken Seite, und hinwieder Thiere mit 7 Kiemenöffnungen auf beiden Seiten giebt. Die erstere Form nannte ich *Bdellostoma hexatrema*, die zweite *Bd. heterotrema*, die dritte *Bd. heptatrema*. Exemplare der beiden ersten Formen befanden sich schon in den hiesigen Königlichen Sammlungen, nämlich 2 Exemplare von *Bd. hexatrema* von $10\frac{1}{2}''$ Länge und $\frac{1}{2}''$ Breite, wovon eines noch im zoologischen Museum aufbewahrt wird, das andere von Herrn Lichtenstein dem anatomischen Museum gütigst überlassen wurde, und das grofse Exemplar von *Bd. heterotrema* im anatomischen Museum. Sie stammen alle aus der Tafelbai vom Cap der guten Hoffnung. Die Form *Bd. heptatrema*, welche zu Dumeril's Gattung *Heptatrema* zuerst Veranlassung gab, gründete sich auf Home *Philos. Transact.* 1815 Tab. 12. Fig. 1. *Bd. Forsteri*, Forster's *Petromyzon cirratus* (Bloch *Syst. ichthyol. Edid.* Schneider p. 532. Forster's Manuscripte II. 24.) von Neu-Seeland unterscheidet sich von *Bd. heptatrema* nur in der Zahl der Zähne.

(1) Fortsetzung der im Jahre 1834 gelesenen Abhandlung über die vergleichende Anatomie der Myxinoiden, wovon die im Jahre 1836 gelesene und in den Schriften der Akademie vom J. 1837 enthaltene Abhandlung über das Gehörorgan der Cyclostomen die erste Fortsetzung ist.

Ein Exemplar von *Bdellostoma,* im Besitz des Herrn Prof. Schultze in Greifswald, ebenfalls aus der Tafelbai, welches dieser Gelehrte bei der Versammlung der Naturforscher in Bonn im Herbste 1835 vorzeigte und welchem er den Gattungsnamen *Hexabranchus* (1) beilegt, stimmt mit der Form, welche ich *Bd. hexatrema* nannte.

Von derselben Form hat das anatomische Museum ein neues, grofses Exemplar (von 26″ Länge) aus der Sammlung von Lamare Piquot erhalten. Es stammt ebenfalls vom Cap. Endlich gehört hierher auch eine Beobachtung meines Freundes Dr. Andr. Smith in London. Derselbe theilte mir im Herbste 1837 bei meinem Aufenthalte in London eine Zeichnung von den Kiemensäcken eines Capschen *Bdellostoma* mit, wo auf jeder Seite nur 6 Kiemensäcke abgebildet sind.

Von der Form *Bd. heterotrema* mit 6 Kiemenlöchern und Kiemen auf einer, 7 auf der anderen Seite habe ich bis jetzt keine Gelegenheit gehabt, andere Exemplare zu sehen, und das im anatomischen Museum befindliche Exemplar ist bis jetzt das einzige bekannte dieser Art.

Dagegen hatte ich Gelegenheit mich von der wirklichen Existenz der Form mit 7 Kiemenlöchern auf jeder Seite zu überzeugen. Ich sah das von Home beschriebene Präparat im Hunterschen Museum zu London und in der That sind, der Abbildung entsprechend, 7 Kiemenöffnungen und Kiemen auf jeder Seite vorhanden. Auch sah ich die Originalzeichnung von Forster im Britischen Museum, welche vielleicht von demselben Thiere genommen war, das später Home untersuchte. Das Äufsere des von Forster beobachteten Thieres hat übrigens gar nichts Ausgezeichnetes von den Capschen Bdellostomen. Es besitzt Augen und die Zähne stimmen in der Zahl der Zacken. Es mufs bemerkt werden, dafs das von Home beschriebene Thier, nicht wie in seiner Abbildung dargestellt ist, in jeder seitlichen Zahnreihe der Zunge 7-8, sondern vielmehr 11-12 Zähne hat. Hierin stimmt also die Form *Bd. heptatrema* ganz mit *Bd. hexatrema* und *Bd. heterotrema* überein. Die Farbe des Thiers mit 7 Kiemenlöchern an jeder Seite ist in der Forsterschen Zeichnung violettgrau. Ähnlich mag die Farbe des Exemplars mit 6 Kiemenlöchern jeder Seite aus

(1) Der Name *Hexabranchus* ist bereits von Herrn Ehrenberg einem *Molluscum* ertheilt. *Symbolae physicae. Mollusca. h.* 2.

der Sammlung von Lamare Piquot gewesen sein. Daher scheinen alle diese Formen nur durch die Zahl der Kiemenlöcher und Kiemen verschieden zu sein. Ich betrachtete sie in meiner ersten Abhandlung nur vorläufig als Arten und bemerkte ausdrücklich, wie die Haltbarkeit der aufgestellten Arten sich auf die Voraussetzung stütze, dafs die Zahl der Kiemenöffnungen und Zungenzähne beständig sei und wie künftige Beobachtungen darüber entscheiden müssen. Es ist nunmehr ganzz wahrscheinlich, dafs sie nur Variationsformen einer und derselben Species sind, welche bald 6, 6, bald 6, 7, bald 7, 7 Kiemen und Kiemenlöcher, aber immer eine gleiche Zahl Zungenzähne, nämlich 11-12 in jeder Zahnreihe einer Seite und eine gröfsere Verbreitung am Cap und in der Südsee hat.

Am häufigsten scheint die Form mit 6 Kiemenlöchern. Denn sie ist dreimal von mir, einmal von Schultze, einmal von Smith und unter 7 beobachteten Exemplaren fünfmal gesehen. Dagegen ist die Form mit ungleicher Zahl der Kiemen an beiden Seiten nur einmal und zwar von mir beobachtet. Die Form mit 7 Kiemen auf jeder Seite ist zweimal, und vielleicht, wenn Forster's Exemplar und das im Hunterschen Museum befindliche dasselbe sind, nur einmal beobachtet (1).

Vorläufig werden wir daher nur eine Species in der Gattung *Bdellostoma* anzuerkennen haben, wofür ich den Namen *Bdellostoma Forsteri* vorschlage, da Forster zuerst ein Thier dieser Art gesehen und beschrieben hat.

Gattung: BDELLOSTOMA Nob., HEPTATREMA Dum.

Kennzeichen: 6 oder 7 getrennte Kiemenöffnungen und Kiemengänge führen zu 6 oder 7 Kiemen, welche durch eben so viel innere Kiemengänge mit der Speiseröhre in Verbindung stehen. Die letzte äufsere Kiemenöffnung ist auch die Mündung des Ganges der Speiseröhre *ductus oesophago-cutaneus*. Kiemen und Kiemenlöcher weit hinter dem Kopfe. An der Seite des Mauls und der Nase 4 Tentacula auf jeder Seite. Ein Gaumenzahn. Zungenzähne.

---

(1) Bei den Myxinen scheinen auch, obgleich selten, Abweichungen in der Zahl der Kiemen vorzukommen. Lereboullet (*Anatomie comparée de l'appareil respiratoire.* Strasb. 1838. p. 141) sah eine *Myxine* mit 7 Kiemen.

Species: BDELLOSTOMA FORSTERI. N.

Die Augen sind vorhanden. Zungenzähne 11-12 in jeder der beiden Reihen jeder Seite. Farbe grau-violett.

Varietäten:

a) *Bdellostoma Forsteri var. hexatrema.* 6 Kiemenöffnungen und Kiemen auf jeder Seite.

b) *Bdellostoma Forsteri var. heterotrema.* 6 Kiemenöffnungen und Kiemen auf der einen, 7 auf der anderen Seite.

c) *Bdellostoma Forsteri var. heptatrema.* 7 Kiemenöffnungen und Kiemen jederseits.

Gröfse über 2 Fufs. Vaterland: am Cap der guten Hoffnung, in der Südsee, Neu-Zeeland, Meer bei Chili.

Wenn wir im Verfolg dieser Arbeit die Namen *Bd. hexatrema, heterotrema, heptatrema* gebrauchen, so ist es immer im Sinn als Varietäten von *Bd. Forsteri* gemeint.

Das schon früher als *Species dubia* aufgeführte *Bd. Dombeyi* (*Gastrobranchus* Dombey Lacep.) aus Chili, welches blind sein soll, ist völlig zweifelhaft. Vergl. unsere erste Abhandlung pag. 80.

In Hinsicht des Gebrauchs der Zunge und ihrer Bewegungen mufs ich erwähnen, dafs die von mir als möglich bezweifelte Stellung der Zunge, nämlich aufser dem Maule und unter demselben mit nach vorn gerichteten Spitzen der Zähne, in der That möglich ist. Ich sah nämlich in Copenhagen bei Herrn Prof. Reinhardt eine *Myxine* in Weingeist mit dieser Stellung der Zunge. Es wäre allerdings möglich, dafs die Antagonisten der grofsen Vorwärtszieher der Zunge, verletzt seien.

Vergleichende Neurologie der Myxinoiden.

Erster oder beschreibender Theil.

Erster Abschnitt.

Vom Gehirn und Rückenmark der Myxinoiden.

Hirnhäute.

Die den Wirbelthieren gewöhnlichen Hirnhäute scheinen auch den Myxinoiden eigen zu sein. Zunächst der inneren Fläche des Schädels und des häutigen Rückenmarksrohrs, welches auf der Chorda aufliegt und mit der Scheide derselben zusammenhängend das Rückgrath vorstellt, liegt eine fibröse, ziemlich dicke Haut, die *dura mater*. Sie darf am Rückgrath nicht mit dem äufsern häutigen Skelettheil verwechselt werden. Unter ihr liegt eine durchsichtige dünne Membran, die mir besonders am Rückenmark sehr deutlich geworden ist. Sie ist durch ein zellgewebeartiges Wesen mit der innern Fläche der vorhergehenden verbunden und scheint daher von der *Arachnoidea* verschieden, bleibt aber beim Wegnehmen der *dura mater* auf dem Rückenmark liegen, welches sie ganz schlaff umgiebt. Sie hat daher noch immer die meiste Ähnlichkeit mit der *Arachnoidea*. Da sie sehr viel weiter ist als das Rückenmark, so kann sie nicht wohl die *pia mater* sein, sie hat auch mit dem Rückenmark gar keinen Zusammenhang. Eine das Rückenmark selbst zunächst innig umgebende *pia mater* habe ich bei den Myxinoiden nicht isoliren können und sie wird daher von mir als sehr wahrscheinlich angenommen. Bei den *Petromyzon* sind die 3 Hirnhäute in der Schädelhöhle sehr deutlich, die *Arachnoidea* umgiebt das Gehirn schlaff und setzt sich wie gewöhnlich über die Vertiefungen brückenartig weg, die *pia mater* ist gefäfshaltig und umschliefst die Oberfläche des Gehirns in die Vertiefungen eindringend. Das Gehirn der Myxinoiden füllt übrigens die Schädelhöhle ganz aus und schon die innere Fläche des Schädels und die *dura mater* ist der Oberfläche des Gehirns durchaus angemessen.

In der Mitte der Basis des Schädels befindet sich die schon von Retzius (1) angegebene Vertiefung in der *dura mater,* in welche eine kleine Hervorragung auf der untern Fläche des Gehirns pafst.

Rückenmark.

Das Rückenmark der Myxinoiden ist bandartig platt, und wie das der *Petromyzon* elastisch und dehnbar. Auf seiner untern Fläche ist es in der Mitte vertieft, auf der obern Fläche in der Mitte erhaben. Betrachtet man es von der untern Seite, so sieht man die ganze Breite desselben nur aus den zwei platten Seitentheilen bestehend, welche in der Mittellinie ohne mittlere Stränge verbunden sind. Sieht man aber die obere Fläche des Rückenmarkes an, so erkennt man sogleich aufser den Seitentheilen eine mittlere schmale Columne, welche leistenartig über die innern Theile der Seiten-Columnen herabläuft und etwas weifser aussieht als die Seitentheile, auf welchen sie aufliegt. Die Theilung dieser mittleren Columne in eine rechte und linke durch eine Furche ist undeutlich und beide Hälften derselben liegen dicht aneinander.

Retzius hat bereits angegeben, dafs sich das Rückenmark der *Myxine* bis zur äufsersten Spitze des Rückgraths erstreckt.

Alle Theile des Gehirns und der *medulla oblongata* stimmen in der Consistenz mit dem Gehirn der übrigen Thiere überein. Das Rückenmark allein ist, wie auch bei den *Petromyzon,* sehr zähe, dehnbar und elastisch. Über die platten, bandartigen Fasern im Rückenmark der Cyclostomen wird in dem vergleichenden Theil dieser Arbeit gehandelt werden.

Gehirn.

Das Gehirn ist bei den Myxinen und Bdellostomen vollkommen gleich gebildet. Es zeigt auf der obern Seite vier auf einander folgende paarige Massen. Das vorderste Paar ist in der Mittellinie durch eine durchgehende Spalte getheilt. Diefs sind die *lobi olfactorii.* Sie sind breiter als lang. Zwischen ihnen und der folgenden Abtheilung findet sich eine quere Einschnürung, welche sowohl an der Basis, als auf der obern Fläche und äufsern Seite deutlich ist. Aus dem ganzen vordern Umfange dieser Lap-

(1) Meckel's Archiv für Anatomie und Physiologie. Jahrgang 1826. p. 394.

pen treten Bündel von Nervenfasern hervor, die Geruchsnerven, welche bald sich in noch dünnere Bündel spalten und in die hintere Wand der Nasencapsel eintreten. Siehe die Abbildungen des Gehirns der *Myxine* und des *Bdellostoma* in der Abhandlung über den Bau des Gehörorganes bei den Cyclostomen Tab. II. Fig. 8. 9. 11. 12. *A. Lobus olfactorius.*

Die zweite Abtheilung des Gehirns (*B*) ist die stärkste, sie entspricht nach meiner Meinung den Hemisphären der Fische, wenn solche von den *lobi olfactorii* getrennt sind. Diese Lappen sind mindestens so breit als lang, übrigens auf der Oberfläche wie die vorhergehenden Lappen convex. In der Mitte zwischen ihnen befindet sich auf der Oberfläche eine Vertiefung, welche die vordern obern Theile dieser Lappen tief von einander absondert.

In dieser Vertiefung liegt ein kleiner unpaarer elliptischer Körper (*E*), welchen Retzius im Allgemeinen mit der *glandula pinealis* vergleicht, ohne die Übereinstimmung für wahrscheinlich zu halten. Dieser Körper hängt mit der Mitte der folgenden oder dritten paarigen Abtheilung zusammen.

An der untern Fläche sind die Hemisphären von den folgenden Lappen wenig abgesondert, sie stofsen hier nicht in der Mittellinie aneinander, sondern erscheinen nur als stumpfe Fortsätze am äufsern vordern Theil der dritten Abtheilung des Gehirns. Fig. 9. 12.

Die dritte Abtheilung des Gehirns (*F*) ist auf der obern Fläche, der vorigen ähnlich, durch eine quere Einschnürung von dieser getrennt. Die Seitenhälften dieser Abtheilung sind selbst nur durch eine seichte Längsfurche getrennt. In der Mitte vor diesem Einschnitt liegt der vorläufig *glandula pinealis* genannte Theil. An der untern Fläche des Gehirns sind die Lappen dieser dritten Abtheilung wenig isolirt, indem vorn zwischen ihnen eine rundliche breite Erhabenheit hervortritt, welche nur durch sehr seichte Vertiefungen von ihnen getrennt ist.

Diese unpaare mittlere Erhabenheit giebt dem sehr feinen Sehnerven (Fig. 9. II.) der Bdellostomen den Ursprung, der noch viel feiner auch dem Gehirn der Myxinen eigen zu sein scheint (Fig. 12). Hinter dem Ursprung der Sehnerven giebt diese Hervorragung den Stiel der Hypophysis (*D*) ab. Diese Hervorragung kommt auch bei den *Petromyzon* und *Amocoetes* vor und ist dort die Basis des *lobus ventriculi tertii.* Hier ist dieser Theil wie das ganze Gehirn solid. Retzius nennt ihn *corpora candicantia.*

Hinter dem Ursprunge der Sehnerven liegt eine kleine rundliche Anschwellung, die *hypophysis cerebri* (*D*), welche durch einen kurzen Stiel mit dem Gehirn zusammenhängt. Diese platte rundliche Anschwellung liegt in einer flachen Vertiefung des fibrösen Theils der *basis cranii.*

Die vierte paarige Abtheilung (*G*), welche man an der obern Fläche des Gehirns sieht, ist die kleinste. Sie bildet mit derjenigen der andern Seite einen dreieckigen abgestumpften Fortsatz der vorhergehenden Abtheilung, welcher durch einen leichten queren Einschnitt von der vorhergehenden oberen Abtheilung getrennt ist. Das hintere Ende ist abgestutzt. Diese Lappen liegen auf der dreieckigen Vertiefung zwischen den auseinander weichenden Lappen der *medulla oblongata.* Hebt man sie auf, so sieht man, dafs sich zwischen diesem Ende des Gehirns und der *medulla oblongata* eine Art Sinus befindet, dem *sinus rhomboidalis* der *medulla oblongata* der übrigen Thiere analog. Diese letzte oder vierte paarige obere Abtheilung des Gehirns ist nur ein Anhang der vorhergehenden. Daher sieht man an der Basis des Gehirns nichts dieser letzten Abtheilung Entsprechendes. Am meisten Ähnlichkeit, aber nur ganz im Allgemeinen, hat sie mit dem kleinen Gehirn der übrigen Thiere.

Die vorher beschriebenen 4 paarigen Abtheilungen des Gehirns an seiner obern Seite bilden zusammen ein Ganzes, welches dem grofsen und kleinen Gehirn zugleich entspricht. Nun folgen nach hinten die Lappen der *medulla oblongata,* welche mit den vorhergehenden keine Ähnlichkeit der Form haben.

Bei dem Übergang des Rückenmarks in die *medulla oblongata* schwillt die Nervenmasse um das Mehrfache sowohl in der Dicke als Breite an und theilt sich an der oberen Fläche der *medulla oblongata* in zwei divergirende längliche Lappen (*b*), deren vorderes stumpfes Ende bis zur Seite der dritten paarigen Abtheilung des Gehirns reicht und hier frei hervorragt. Aus dem abgerundeten vordern Ende dieses langen Lappens entspringt der *nervus trigeminus,* an den Seiten desselben der *n. facialis, acusticus, vagus* in der Ordnung, in welcher diese Nerven genannt sind.

Was nun den Übergang des Rückenmarkes in die *medulla oblongata* betrifft, so sieht man darüber an der oberen Seite bei genauerer Untersuchung Folgendes. Bei der Beschreibung des Rückenmarks wurde bemerkt, dafs man an der obern Fläche desselben eine seitliche und eine mittlere

obere Columne bemerke. Die beiden mittleren oberen Columnen, welche die hintere Mittellinie begrenzen, treten als deutliche Leisten neben dieser Mittellinie hervor. Beim Übergang des Rückenmarkes in die *medulla oblongata* schwellen beiderlei Columnen an und sind durch eine deutliche seitliche Längsvertiefung jederseits getrennt, wie Retzius bereits richtig angiebt. Die Seitentheile des Rückenmarks gehen in die *lobi medullae oblongatae* (*b*) über und diese Lappen erscheinen an der Oberfläche wie Wülste, welche auf die angeschwollenen Seitentheile des Rückenmarks aufgesetzt sind. Die mittlern obern Stränge gehen in die Rinne zwischen den Lappen der *medulla oblongata* an der obern Mittellinie hinein und fort, nur nach aufsen von den *lobi medullae oblongatae* verdeckt; so gelangen sie in den *sinus rhomboidalis* hinein, wo sie wegen des Auseinanderweichens der *lobi medullae oblongatae* wieder in gröfserer Breite sichtbar werden. Unter dem hintern spitzen Ende der Hauptthirnmasse weichen auch diese Stränge ein wenig auseinander und lassen eine kurze Längsspalte, eine Spur von Ventrikel zwischen sich, welche von Retzius bei *Myxine* angegeben wurde. Diese Spalte wird hier von einem über die *medulla oblongata* weggehenden Blatte bedeckt, wovon ich nicht weifs, ob es nervös ist. Weiterhin nach vorn setzen sich jene in die grofse Hirnmasse fort, sie sind dem obern Theile der *pedunculi cerebri* zu vergleichen. Die wie aufgesetzt erscheinenden obern Wülste der *medulla oblongata* sind es, welche man einigermafsen den *corpora restiformia* vergleichen kann. Sie sind an der Seite von den Seitentheilen des Rückenmarkes, auf welchen sie aufsitzen, durch eine Längsfurche getrennt. Dieser ganz seitliche Theil der *medulla oblongata* ist also die Fortsetzung des Seitentheils des Rückenmarkes, er wird von Retzius dem *corpus olivare* verglichen. Weiter vorn gegen das stumpfe freie Ende der *lobi medullae oblongatae* sind diese Seitentheile nicht mehr von den obern Wülsten oder *lobi medullae oblongatae* getrennt, oder fliefsen mit dem *lobus medullae oblongatae* zusammen. Man sieht deutlich, dafs das vordere vorragende Ende der *medulla oblongata* auf jeder Seite, von welchem der *nervus trigeminus* entspringt, sowohl von den obern Wülsten als von dem äufsersten seitlichen Theil der *medulla oblongata* gebildet wird.

An der untern Fläche des verlängerten Markes ist der mittlere Theil (*i*) von den Seitentheilen (*i'*) kaum durch eine leichte Vertiefung (*i''*) auf jeder

Seite getrennt. Den mittleren Theil nennt Retzius die Pyramidalstränge. Eine Mittelfurche ist hier kaum bemerkbar. Die Furche an der Mittellinie der untern Fläche des Rückenmarkes wird nämlich vor der *medulla oblongata* plötzlich unkenntlich. Diese Pyramidalstränge setzen sich in die grofse Hirnmasse fort, wie an der obern Seite die mittlern obern Columnen des Rückenmarks. Beide zusammen sind hauptsächlich Hirnstiel.

Im *sinus rhomboidalis* verhalten sich die Stränge folgendermafsen. Man sieht hier zwei Stränge auf jeder Seite die Verbindung mit der grofsen Hirnmasse bilden. Die Stränge neben der Mittellinie, welche unter dem hintern frei hervorragenden Ende der grofsen Hirnmasse eine tiefe ventrikelartige Längsspalte zwischen sich lassen, gehen aus der Fortsetzung des Rückenmarkes in das grofse Gehirn fort, ohne ihre Richtung nach vorn zu ändern. Es sind die *crura superiora interna pedunculorum cerebri* (*f*). Das *crus superius externum pedunculi cerebri* (*e*) kommt von der innern Seite des vordern Theils des *lobus medullae oblongatae*, steigt in etwas abweichender Richtung, nämlich in die Höhe vorwärts und setzt sich in die untere Fläche des hintern Endes der grofsen oder Haupt-Hirnmasse fort, welches über dem *sinus rhomboidalis* liegt. Da der hintere Theil des Gehirns nicht gespalten ist, so wird die Spalte zwischen den innern Strängen des *sinus rhomboidalis* auf diese Weise nach vorn geschlossen. Eine andere Art von Brücke, namentlich eine Quercommissur über den *sinus rhomboidalis* wie bei den *Petromyzon* fehlt.

An der Basis des Gehirns sind die Lappen der *medulla oblongata* und die Fortsetzungen der *medulla oblongata* in die vordere grofse Hirnmasse wenig von einander abgesondert. Die *medulla oblongata* hat hier eine mehr gleichförmige Gestalt und erscheint dreieckig. Die Basis des Dreiecks stöfst vorn an den hintern Rand der dritten Abtheilung des Gehirns und ist von dieser durch einen Quereinschnitt abgesondert. Die Seiten des Dreiecks sind gewölbt. Die vorderen äufseren Winkel desselben sind abgerundet, es sind die freien Enden der Lappen der *medulla oblongata* der obern Seite und der Seitentheile derselben. Der hintere Winkel der Basilarfläche der *medulla oblongata* geht plötzlich in das Rückenmark über.

In der Mittellinie der Basis der *medulla oblongata* verläuft eine sehr seichte Furche, die sich nach vorn hin verliert, es ist die Fortsetzung der vordern sehr deutlichen Rückenmarksfurche. Am vordern Ende der Basis

der *medulla oblongata* liegt in der Mitte eine knopfförmige rundliche Anschwellung (*H*), nicht weit hinter der Hypophysis, an derselben Stelle, wo bei den übrigen Fischen die *lobi inferiores* liegen. Aber diese Anschwellung ist hier, gleichwie bei den *Petromyzon* unpaarig. Retzius fand sie aufsen mit Marksubstanz belegt, innen dunkler.

Höhlungen sind in dem Gehirn der Myxinoiden aufser dem *sinus rhomboidalis* und der Spalte zwischen den obern innern Fascikeln der *pedunculi cerebri* unter dem hintern freien Ende der grofsen Hirnmasse nicht vorhanden. Bricht man aber das Gehirn von vorn nach hinten, von dem vordern Einschnitt aus in der Mittellinie durch, so gelingt diefs sehr leicht, so dafs die Bruchflächen in beträchtlicher Länge fast glatt erscheinen.

Retzius erwähnt noch eine Commissur im Boden der dem *ventriculus quartus* entsprechenden Vertiefung. Sie liegt da, wo die hinteren paarigen Abtheilungen des Gehirns an die *medulla oblongata* grenzen und kommt zum Vorschein, wenn man von vorn her die beiden Seitentheile des Gehirns von einander zieht.

Zweiter Abschnitt.

Von den Nerven der Myxinoiden.

Die Hirnnerven der *Myxine glutinosa* sind nach Retzius Beschreibung der *n. olfactorius, n. trigeminus,* welcher zugleich einen dem *n. durus* und *mollis* entsprechenden Ast abgiebt, und der *n. vagus.*

Ich finde den *n. facialis* und *acusticus* unter sich und von dem *n. trigeminus* bei ihrem Ursprunge sowohl bei *Myxine* als *Bdellostoma* gesondert. Die Bdellostomen haben zugleich einen deutlichen *nervus opticus.* Zum System der Hirnnerven der Myxinoiden gehören demnach

I. *n. olfactorius*
II. *n. opticus*
III. *n. trigeminus*
IV. *n. facialis*
V. *n. acusticus*
VI. *n. vagus.*

I. Geruchsnerve. Er ist mit dem Trigeminus der stärkste der Hirnnerven. Er entspringt aus dem ganzen vordern Umfang der vordern

Gehirnlappen oder *lobi olfactorii* mit vielen Bündeln. Der Geruchsnerve tritt sogleich durch die vordere Wand der Gehirncapsel und die mit ihr verwachsene hintere Wand der Nasencapsel in die letztere, jeder Geruchsnerve hat hier seine eigene Durchgangsöffnung. Die Büschel der Geruchsnerven verbreiten sich auf den Blättern der Nase. Die Geruchsblätter sind an der hintern und obern Wand der Nasencapsel angewachsen. Sie sind im Allgemeinen dreieckig (a. a. O. Fig. 7.). Die kleinste Seite des Dreiecks sitzt an der hintern Wand der Nasencapsel an, der oben angewachsene Rand ist convex. Der untere gröfstentheils convexe Rand sieht frei herab in die Nasenhöhle und gegen den Nasengaumengang. Alle Blätter sind longitudinal neben einander angebracht, und zufolge der eben erwähnten Verhältnisse vorn niedrig, hinten höher. Eine Theilung der Blätter in ein rechtes und linkes Labyrinth findet nicht statt. Der Bau der Nasencapsel, des Nasenrohrs, des Nasengaumenganges und der Nasengaumenöffnung und die Muskeln, welche auf diese Theile Einflufs haben, sind bereits im ersten Theil der vergleichenden Anatomie der Myxinoiden ausführlich beschrieben, so dafs sie hier übergangen werden können.

II. Sehnerve. Der *n. opticus* der Bdellostomen entspringt an der Basis des Gehirns auf einem flachen breiten Hügel (*C*), welcher der Basis der dritten paarigen obern Hirnabtheilung entspricht und zwischen den Basen der zweiten paarigen obern Hirnabtheilung *B* sich hervordrängt. Dieser Ursprung befindet sich vor der Hypophysis. Beide Nerven entspringen neben einander und sind durch keine Commissur und kein Chiasma verbunden. Sie kreuzen sich nicht, sondern gehen wie bei den *Petromyzon* jeder nach seiner Seite hin. Die Austrittsöffnung befindet sich an der Seite des vordern Theils der Gehirncapsel. Nach dem Austritt liegt der Sehnerve auf der Gaumenleiste auf, über ihm der erste Ast des Trigeminus. Darauf durchsetzt er das Fettpolster des kleinen Auges und tritt zur Mitte des Grundes des letztern. Sein Verlauf aufser der Schädelhöhle ist beinahe quer und nur wenig schief nach aufsen und vorn, während der über ihm liegende erste Ast des Trigeminus gerade vorwärts geht. Siehe Tab. III. Fig. 3 *β* dieser Abhandlung.

Über einen analogen Nerven bei *Myxine glutinosa*, der in einem eigenthümlichen Körperchen endigt, habe ich mich schon in der Abhandlung über das Gehörorgan der Cyclostomen ausgesprochen. Dieser nur viel

feinere Nerve hat ganz dieselbe Direction, geht aber über den ersten Ast des Trigeminus weg. Der Ursprung dieses Nerven ist mir indefs bei *Myxine* zweifelhaft geblieben. Nur einmal gelang es, einen äufserst feinen Faden an der mittlern Protuberanz der Basis des Gehirns entspringen zu sehen, wie Fig. 12. Tab. II. der erwähnten Abhandlung abgebildet ist. Die Vermuthung ist erlaubt, dafs dieser Faden für das Analogon des Sehnervens der Bdellostomen anzusehen sei. Er mufste paarig sein, da er nicht in der Mitte entsprang, aber der entsprechende Faden der andern Seite wurde nicht gesehen. Wiederholte Versuche, diese Fäden wieder zu finden, sind ohne Erfolg geblieben. Dagegen war es in allen Fällen ziemlich leicht, unter der Loupe aufserhalb des Schädels den feinen Nervenfaden zu dem eigenthümlichen Körperchen zu verfolgen, welches auf der Gaumenleiste, entsprechend dem vordern Ende der Gehirncapsel liegt (a. a. O. Tab. II. Fig. 3. 5. *g*), aber von Muskeln bedeckt ist, während das Auge der Bdellostomen vollkommen frei liegt. Was über den innern Bau jenes ovalen blasenartigen Körperchens der Myxinen beobachtet werden konnte, ist in der erwähnten Abhandlung mitgetheilt.

III. *Nervus trigeminus.* Er ist bereits im Allgemeinen von Retzius also beschrieben. Die Wurzeln dieses Nerven bilden einen breiten Strang, der von dem vordersten Ende der äufsern Seite der *medulla oblongata* ausläuft. Der erste Zweig von Retzius geht nach dem Labyrinth, theils sich in diesem verbreitend, theils dessen untere Seite durchbohrend, geht dann zwischen die seitlichen Muskeln und verläuft sich ausbreitend in der Haut. Dieser Theil ist es, welcher nach Retzius Bemerkung dem *nervus durus* und *mollis* entspricht, und welchen wir als besondere vom Trigeminus getrennte Nerven ansehen, da sie aus den Seiten der *medulla oblongata* hervorkommen, während der eigentliche Trigeminus aus dem vordern freien Ende des *lobus medullae oblongatae* hervorgeht.

Der übrige Theil des fünften Paars geht Retzius Beschreibung zufolge nach vorn, durchbohrt den untern Seitentheil des Cranium und folgt der innern Seite des Knorpelpaares, an welchem die äufsere Seite des Labyrinthes befestigt ist. Hier sondert sich ein Zweig nach hinten für den daselbst gelegenen innern einziehenden Muskel der Zunge ab. Der Hauptstamm setzt sich nach vorn hin fort und ist zwischen den mittlern Aufhebern des Zungenknorpelrahmens zu sehen. Er theilt sich gleich nach dem Aus-

tritte aus dem Cranium in zwei vordere Äste, von denen der kleinere dicht unter der Nasenhöhle nach vorn läuft, sich vor dem Nasensack spaltet, und unter den Muskeln des vordern unpaarigen Nasenknorpels hinläuft, von welchen er bedeckt wird. Dieser Zweig zerfällt weiter in zwei andere Zweige, die sich theils in den Seitenmuskeln vorn, theils in der Nasenröhre verbreiten. Es ist diefs der Ast, den wir in der folgenden Beschreibung den vordern obern Ast nennen. Auch der Hauptstamm geht nach vorn, dem innern und vordern Rande des breiten hebenden Zungenknorpelmuskels folgend, giebt nach hinten einen Zweig ab, der unter dem Rahmen des Zungenbeines nach dessen unteren Muskeln läuft und nach vorn Zweige zu den fingerförmigen Papillen und den umherliegenden Muskeln. Diese Beschreibung giebt im Allgemeinen ein ganz richtiges Bild von der Verzweigung des Trigeminus. Die Verfolgung der Äste an den viel gröfseren Bdellostomen hat es mir möglich gemacht, noch fernere interessante Verhältnisse wahrzunehmen, welche ich in der folgenden Beschreibung ausführlich mittheile. Ich mufs bemerken, dafs die Myxinen und Bdellostomen auf das vollkommenste in allen Punkten übereinstimmen.

Der *nervus trigeminus* der Myxinoiden entspringt aus dem vordern stumpfen freien Ende des *lobus medullae oblongatae*. Die ansehnliche Wurzelmasse geht durch einen grofsen länglichen Schlitz im Seitentheil der Hirncapsel nach aufsen, eine Anschwellung an dieser Stelle wurde nicht deutlich wahrgenommen. Die Öffnung liegt hinter dem kleinen *foramen opticum*. Tab. III. Fig. 3. dieser Abhandlung. Unmittelbar nach dem Austritt fängt er an sich zu verzweigen. Man kann die Äste, welche er abgiebt, in solche eintheilen, die über der Gaumenleiste bleiben, und in solche, die durch dieselbe durchtreten und also unter ihr liegen.

I. Obere Äste des *nervus trigeminus*, welche über der Gaumenleiste bleiben.

Der obere vordere Ast des Trigeminus.

Dieser Ast geht über der Gaumenleiste sogleich fort zum Gesicht und Nasenrohr, er ist gemischt, aber mehr sensoriell als motorisch, und hauptsächlich bestimmt, theils die Haut des Gesichts, theils das Nasenrohr, theils die Bartfäden mit Gefühl zu versehen. Um diesen Ast blofs zu legen, wer-

den die oberflächlichsten Kopfmuskeln an der Seite des Nasenrohrs weggenommen, nämlich die Zurückzieher der äufsern Nase und der Schnautze (1). Der genannte Zweig des Trigeminus löst sich bei *Bdellostoma* vom Stamm des Trigeminus gleich hinter dem Auge ab (2). Er geht bei *Bdellostoma* über den Sehnerven weg und giebt zuerst einen Hautast für die obere Fläche des Gesichtes, den wir den obern vordern Hautast nennen wollen. Tab. III. Fig. 3 und 4. Nr. 5′ dieser Abhandlung (3). Dann giebt er vor dem Auge einen *ramus nasalis* an das Nasenrohr Tab. III. Fig. 3. Nr. 5″ (4). Dieser erreicht das Nasenrohr dicht vor der Nasencapsel und läuft über die Seite des Nasenrohrs sich verzweigend fort.

Nach Abgabe des *ramus cutaneus* und *ramus nasalis* theilt sich der vordere obere Ast des Trigeminus in zwei Zweige, einen obern und untern. Diese Theilung liegt bei *Bdellostoma* gleich vor dem Auge. Der obere Tab. III. Fig. 3. Nr. 5‴ (5) ist dünner. Er geht zwischen dem Nasenrohr und den Zurückziehern der äufsern Nase und der Schnautze (6) vorwärts, nun gelangt er über den pyramidalen Muskel des Schnautzenknochens (7). Einige seiner Zweigelchen sind jetzt den hier gelegenen Muskeln bestimmt, als dem Rückzieher der Nase und Schnautze, andere dem vordersten Theil des Nasenrohrs; ein kleiner Zweig gelangt zum ersten Bartfaden und zu den oberen kleinen Mundmuskeln, dieser endigt oberflächlich an der Nasenöffnung. Der untere stärkere Hauptzweig vom vordern obern Ast des Trigeminus, Tab. III. Fig. 3. Nr. 5⁗ (8), liegt unter dem Zurückzieher der Schnautze, aber über dem pyramidalen Muskel des Schnautzenknochens. Nun giebt er den Mundmuskeln Zweige und endigt sich im ersten Tentakel.

---

(1) In der Abbildung Myxinoiden I. Abhandlung Tab. VIII. Fig. 1 sind diese Muskeln (*Q S*) zurückgeschlagen, in der Abbildung ebend. Tab. VIII. Fig. 2 ganz abgelöst.

(2) Ebend. No. 5.

(3) Ebend. No. 5′.

(4) Ebend. Tab. VIII. Fig. 2. No. 5″.

(5) Ebend. Tab. VIII. Fig. 2. No. 5‴.

(6) Ebend. Tab. VI. Fig. 2. *Q S*.

(7) Ebend. Tab. VIII. Fig. 2. *X*.

(8) Ebend. Tab. VIII. Fig. 1. No. 5⁗.

Der hintere obere Hautast.

Er geht, so wie der Stamm des Trigeminus den Schädel durchbohrt hat, von ihm nach oben und aufsen ab, tritt zwischen den Muskeln, namentlich am hintern Rand der Köpfe der Zurückzieher der Nase und der Tentakeln nach aufsen hervor. Tab. III. Fig. 3 und 4. Nr. 5*. Er läuft dem vordern obern Hautast, der vor beschrieben wurde, parallel nach vorn und aufsen, durch einen kleinen Zwischenraum von ihm getrennt. Der vordere Hautast kommt zum Vorschein in der Gegend, wo die Nasencapsel und Hirncapsel an einander grenzen. Beide Hautäste sieht man sogleich, wenn man die Haut von der Oberfläche des Kopfes abpräparirt. Sie versehen die Haut an der Oberfläche des Kopfes mit Gefühl.

II. Untere Äste des *nervus trigeminus*, welche unter der Gaumenleiste sich verbreiten.

Nachdem der Stamm des Trigeminus über der Gaumenleiste die vorher beschriebenen Äste abgegeben hat, geht der übrige Theil des Stammes durch das vordere Loch der Gaumenleiste (1) nach unten und vertheilt sich nun sogleich in mehrere Äste.

Diese Zweige sind bereits auf Taf. VIII. Fig. 1. 2. Nr. 6. 7. 8. unserer Ersten Abhandlung über die vergleichende Anatomie der Myxinoiden abgebildet. In diesen Figuren sieht man sie von aufsen dargestellt, nachdem die bedeckenden Muskeln des Kopfes abgelöst sind. Der vordere Vorzieher des Zungenbeins Fig. 1. *M* und der Zurückzieher des Zungenbeins *P* sind zurückgeschlagen, der Heber des Zungenbeins *L* von diesem abgelöst und aufwärts geschlagen. In Fig. 2. sind diese Muskeln ganz abgelöst.

Auf Taf. I. Fig. 1. der gegenwärtigen Abhandlung sieht man diese Äste Nr. 6. 7. 8. wieder. Der Vorzieher des Zungenbeins *M* und der Zurückzieher desselben *P* sind zurückgeschlagen, der Heber des Zungenbeins *L*, welcher auf Taf. VIII. Fig. 1. der ersten Abhandlung aufwärts geschlagen ist, hat hier seine natürliche Lage. Auf Taf. II. Fig. 2. sieht man endlich dieselben unter den Gaumenrahmen herabtretenden Äste des Trigeminus 6. 7. 8. wieder, aber von der innern Seite, vom Munde aus dargestellt, nachdem die Schleimhaut des Mundes an den Seiten abgelöst und gegen den

(1) Myxinoiden I. Abhandlung Tab. III. Fig. 1. Nr. 1.

Gaumen geschlagen worden (*A*). Die tiefsten der Schleimhaut des Mundes bestimmten Äste sind auf Taf. II. Fig. 1. abgebildet.

Auf Tab. II. Fig. 4 und 5. und Tab. III. Fig. 2. sieht man die untern Äste des Trigeminus mit den blofsen Skelettheilen abgebildet, und wie sie durch die Öffnung der Gaumenleiste durchgehen (III″, III‴, III⁗).

Der vordere untere Ast.

Dieser Ast ist gemischt, theils sensoriell, theils motorisch. Er tritt hinter dem Auge vorwärts abwärts durch das vordere Loch der Gaumenleiste und liegt nun unter der Gaumenleiste. Zuerst kommt er zwischen dem Zurückzieher des Mundes (Tab. I. Fig. 1. *T*) und dem Anzieher des Schlundkorbes (*T′*) zum Vorschein und nimmt seine Direction gegen den Seitentheil des Mauls und die unteren Tentakeln. (Tab. I. Fig. 1. Nr. 6. Tab. II. Fig. 3. Nr. 6.) Die erstgenannte Abbildung zeigt einen Theil seiner vordersten Zweige. Aber der Stamm und die übrigen Zweige dieses Nerven sind hier von dem Zurückzieher des Zungenbeins *P* bedeckt. Die vollständige Verzweigung sieht man auf Taf. VIII. Fig. 1. Vergl. Anatomie der Myxinoiden I. Theil abgebildet. Er theilt sich nämlich in zwei Zweige 6′ und 6″. Der stärkere oberflächliche Ast 6′ geht an der äufsern Seite des Zurückziehers der Mundknorpel *T* vorwärts bis unter den in der Abbildung nach aufwärts geschlagenen Heber des Zungenbeins *L*. Hier giebt er dem letztern Muskel mehrere Zweige und theilt sich dann in zwei Zweige für den zweiten und dritten Tentakel (6‴). Vergl. Taf. II. Fig. 3. dieser Abh.

Der tiefere dünnere Zweig 6″ vom untern vordern Ast des *n. trigeminus* durchbohrt den Zurückzieher der Mundknorpel *T*, in dem er verborgen liegt und dem er Zweige abgiebt, und erscheint vorn wieder an der innern Seite des vordern Endes dieses Muskels unter dem pyramidalen Muskel des Schnautzenknochens. Hier theilt er sich. Ein Zweig ist dem letztgenannten Muskel bestimmt, ein anderer verbreitet sich in den tiefen Muskeln des Mundes, besonders dem zweiköpfigen Herabzieher des Mundes *U*, und endet in der Gegend des vierten Tentakels, welches nur ein kurzer platter Fortsatz ist und von der verlängerten Form der übrigen eigentlichen Bartfäden abweicht.

In Fig. 1. Tab. VIII. der ersten Abhandlung sieht man die letztgenannten Zweige abgebildet.

Die Gaumenäste, *rami palatini.*

Mehrere kleine kurze Zweige gehen von der untern Portion des Trigeminus, nachdem sie das Loch der Gaumenleiste durchbohrt haben, zum Gaumen.

Es sind theils Muskeläste, theils Schleimhautäste. Die Muskelzweigelchen verbreiten sich in den am Gaumen liegenden Muskeln, wie im Anzieher des Schlundkorbes und Anzieher des Schlundsegels (1). Die Schleimhautäste sind in Tab. II. Fig. 1. dieser Abhandlung unter Nr. 9, 9′ abgebildet. Die Schleimhaut der Seitentheile des Mundes *A′* ist im Zusammenhange mit derjenigen des Schlundes und der Speiseröhre dargestellt. Einer von diesen sensoriellen Gaumenästen, der erste, dringt von oben abwärts durch die fibröse Haut zwischen der mittlern Gaumenplatte und seitlichen Gaumenleiste (Tab. II. Fig. 1. Nr. 9.). Er liegt beim Hervortritte dicht am vordern Rande des Anziehers des Schlundsegels Fig. 2. ♁. Dieser Ast nimmt seine Direction nach vorwärts über der Schleimhaut des seitlichen Theils des Mundes. Er gelangt bis in die Gegend des Gaumenzahns. Seine Zweige sind theils dem obern vordern Theile des Mundes bestimmt, theils gehen Zweige bis an die Keimplatte des Gaumenzahns selbst heran und wahrscheinlich endigen Zweigelchen davon in dem Zahnkeim dieses Zahnes.

Mehrere andere Gaumenäste des Trigeminus für die Schleimhaut des Mundes Tab. II. Fig. 1. Nr. 9′ 9′ sind dünner und kürzer; sie kommen (Tab. II. Fig. 2.) zwischen dem Anzieher des Schlundkorbes *T′* und dem Anzieher des Schlundsegels ♁ herab, und verbreiten sich divergirend im seitlichen Theile des Mundes nach vorne, hinten und oben. Siehe Tab. II. Fig. 1. 9′ 9′. In Tab. I. Fig. 2. sieht man diese Gaumenäste wieder. 9 ist der vordere längere, 9′ 9′ die hinteren kürzeren. Die hinteren von diesen Zweigen gehen bis zur Schleimhaut des Schlundsegels.

Ramus hyoideo-dentalis.

Der folgende Ast des Trigeminus ist auch wieder gemischt, theils den Muskeln des Zungenbeins, theils den Zungenzähnen bestimmt. Wir

(1) Von diesen kleinen Muskelzweigen ist auf Taf. VIII. Fig. 1. 6* der ersten Abhandlung derjenige sichtbar, welcher sich im Anzieher des Schlundkorbes *T′* verbreitet.

nennen ihn *ramus hyoideo-dentalis n. trigemini.* Er ist Tab. I. Fig. 1. unter Nr. 7. bezeichnet (1). Um diesen Zweig zu sehen, werden nur die oberflächlichen Kopfmuskeln, der Zurückzieher und Vorzieher des Zungenbeins *P* und *M* abgelöst, wie es in der angeführten Abbildung geschehen ist (2). Man sieht den Nerven auch in Tab. II. Fig. 3. Nr. 7. Dieser Nerve geht an der Stelle vom Trigeminus ab, wo die Gaumenleiste in den Schlundkorb übergeht und geht dann über den Anzieher des Schlundkorbes (Tab. I. Fig. 2. *T'*) herab, bedeckt von den Muskeln zwischen Gaumenleiste und Zungenbein *P* und *M*, welche in der Abbildung zurückgeschlagen sind. Zuweilen zerfällt der Nerve sogleich in mehrere gesonderte Fäden (3), oder er spaltet sich im Verlauf in diese. Unter den Zweigen sind einige den Muskeln bestimmt. Diese sind auf Tab. VIII. Fig. 1. Nr. 7. der ersten Abhandlung dargestellt. Sie verzweigen sich theils in dem Zurückzieher des Zungenbeins *P*, theils in dem Beugemuskel des Zungenbeins *K*, der unter der Zunge liegt. Ein anderer Zweig, Tab. VIII. Fig 1. 2. Nr. 7', geht an der Schleimhaut des Mundes herab unter den Beugemuskel des Zungenbeins *K* und durchbohrt diesen Muskel von unten nach aufwärts, da wo dieser Muskel sehnig wird.

Auf Tab. VIII. Fig. 2. der ersten Abhandlung ist der Verlauf dieses Nervenzweiges abgebildet, nachdem die übrigen Muskelzweige abgeschnitten worden. An der Stelle wo der Muskel durchbohrt wird, geht ein feiner Zweig mit der Sehne des Muskels gegen den untern Mundrand, der übrige Theil des Nerven geht nach Durchbohrung des Muskels aufwärts gegen die untere Fläche der Zunge, mit dem Bändchen (Tab. VIII. Fig. 1. *K'*) welches die Sehne jenes Muskels an den Knorpel der Zunge anheftet. Hier senkt sich der Nervenfaden zum Theil in eine Öffnung am hintern Theil der untern Fläche des gröfsern Zungenknorpels, theils verbreitet er sich von hinten in der Schleimhaut der Zunge. Der ins Innere der Zunge tretende Ast verhält sich als *nervus dentalis* der Zunge, indem er den Keimplatten der Zungenzähne bestimmt ist.

---

(1) Ebenso vergl. Anat. d. Myxinoiden I. Abhandl. Taf. VIII. Fig. 1. 2. Nr. 7.

(2) In Tab. VIII. Fig. 1. ebend. sind diese Muskeln ganz weggenommen.

(3) Ebend. Taf. VIII. Fig. 1. Nr. 7.

Ramus lingualis.

Der letzte Ast des *nervus trigeminus* ist ebenfalls gemischt, theils sensoriell, theils motorisch. Er geht nach abwärts und rückwärts zur Zunge und den Zungenmuskeln. Man kann ihn *ramus lingualis* nennen. Er ist auf Tab. I. Fig. 1. 2. Nr. 8 von aufsen, auf Tab. II. Fig. 1. 2. Nr. 8 von innen, von der Mundhöhle aus dargestellt (1). Man sieht seinen Stamm und einige seiner Äste sogleich nach Entfernung der Muskeln, welche den hintern Theil des Schlundkorbes von aufsen bedecken. Vom vorhergehenden Nerven ist er durch den Anzieher des Schlundkorbes (Tab. I. Fig. 1. *T'*) getrennt (2). Er verläuft nicht über diesen Muskel wie der vorhergehende Ast des Trigeminus, sondern hinter ihm oder an der innern Seite desselben, dicht an der Schleimhaut. Beim Hervortreten geht er zwischen dem Anzieher des Schlundkorbes und dem Anzieher des Schlundsegels durch, wie auf Tab. I. Fig. 2. zu sehen ist. *T'* Anzieher des Schlundkorbes, *S* Anzieher des Schlundsegels. 8. der Nerve. Seine Lage beim Hervortreten ist also dieselbe wie bei den vorher beschriebenen Schleimhautästen 9' 9'. Vergl. Tab. II. Fig. 1. 2. Nr. 8, wo dieselben Gegenstände mit denselben Zeichen dargestellt sind. Auch steigt er selbst als Stamm zwischen der Schleimhaut und den Muskeln herab. Einige Äste dieses Nerven gehen nach abwärts, die Fortsetzung nach rückwärts zu den Zungenmuskeln. Die ersteren sind ein Zweig (3) zum Beugemuskel des Zungenbeins (4), dann ein stärkerer Zweig (5) zu den Vorziehern der Zunge (6), welche an der untern Fläche des Zungenbeins liegen. Man sieht diesen Ast wieder in Tab. I. Fig. 1. Nr. 8'' und von innen Tab. II. Fig. 1. 2. Nr. 8''. Um an die untere Fläche des Zungenbeins zu den hier liegenden Muskeln zu gelangen, durchbohrt dieser Zweig den hintern Theil des ersten Vorziehers des Zungenbeins *M.* (Siehe Tab. I. Fig. 1.) und geht so nahe am Seitenrande des Zungenbeins hinab zu seiner Bestimmung, den Vorziehern der Zunge. Der letztere Zweig kam

(1) Ebenso Tab. VIII. Fig. 1. 2. Nr. 8. der ersten Abhandlung.

(2) Ebend. Tab. VIII. Fig. 1. *T'*.

(3) Ebend. Tab. VIII. Fig. 1. 2. Nr. 8'.

(4) Ebend. *K*.

(5) Ebend. Nr. 8''.

(6) Ebend. *I G*.

bei einigen Myxinen aus dem vorhergehenden Ast. Nachdem diese Muskeläste abgegeben sind, geht der hinterste Ast des Trigeminus an der innern Seite der Zungenbeinhörner, zwischen diesen und der Schleimhaut des Rachens rückwärts. Tab. I. Fig. 1. 2, Tab. II. Fig. 1. 2 (1). Nun giebt er einen Zweig zum hintern Theil der Zunge 8‴. Er gelangt zur Sehne der Zunge, legt sich in die Rinne an der Oberfläche des vordern Endes dieser Sehne, wo er mit demjenigen der andern Seite zusammenkommt, Tab. II. Fig. 1. 2. Nr. 8‴. Beide gehen vereint vorwärts mit dem vordern Ende der Zungensehne bis zum hintern Ende der Zunge, wo sie sich verzweigen. Ob die Keimplatten der Zähne, welche schon ihren *ramus dentalis* von unten her erhalten haben, auch Zweige bekommen, kann ich nicht sagen. Die Fortsetzung des Stammes ist nun blofs motorisch. Der Nerve Nr. 8⁗ begiebt sich nun rückwärts, so dafs er auf die sehnige Decke des Zungenbeinkiels gelangt, in welche Substanz er sich verbergend eintritt. Er gelangt jedoch nicht ins Innere des Canals, in welchem die Sehne der Zungenmuskeln spielt, sondern verläuft in der sehnigen Substanz, welche die Decke dieses Canals bildet, zieht sich dann im Anfang durch die obere Wand des grofsen hohlen Zungenmuskels fort, bis er diese schief durchsetzend in die Höhle des äufsern grofsen Zungenmuskels gelangt, worin der Längsmuskel der Zunge liegt. Den Eintritt dieses Nerven in die sehnige Substanz sieht man Tab. II. Fig. 1. 2. Nr. 8⁗ (2). In Tab. I. Fig. 2. Nr. 8⁗ sieht man die sehnige Substanz aufgeschnitten und den Verlauf des Nerven bis in die Höhle des grofsen hohlen Zungenmuskels, welcher ebenfalls aufgeschnitten ist. Auf dem Wege durch die sehnige Substanz giebt der Nerve schon einen Ast ab (Tab. II. Fig. 2. Nr. 8*), welcher in das Muskelfleisch des grofsen hohlen oder äufsern Zungenmuskels eintritt und sich hier in seinem obern seitlichen und untern Theil ausbreitet. Die ganze Fortsetzung des Nerven ist auch den Muskeln des grofsen Zungenkörpers bestimmt. Denn nachdem der Nerve der rechten und linken Seite in die Höhle des grofsen äufsern Zungenmuskels gelangt sind, verlaufen sie unter der obern Decke dieser Höhle zwischen der innern Fläche des grofsen äufsern Zungenmuskels und der glatten sackartigen Membran, in welcher der grofse Längs-

(1) Erste Abhandlung Taf. VIII. Fig. 1. 2.

(2) Ebend. Taf. VIII. Fig. 2. Nr. 8⁗.

muskel der Zunge spielt. Auf diesem Wege verbinden sich beide Nerven dicht nebeneinander liegend durch schiefe Verbindungen, theilen sich wieder und verbinden sich abermals, so dafs man nicht mehr unterscheiden kann, was dem einen und andern angehört. Sie geben auf ihrem Wege noch viele Zweige in den hohlen Zungenmuskel von oben hinein. (Tab. I. Fig. 2. 8''). Das Ende des Nerven 8''', unpaarig geworden, geht über die Mittellinie des grofsen Längsmuskels der Zunge rückwärts fort, bis an das hintere Ende des grofsen Längsmuskels, wo der rechte und linke Theil dieses Muskels bogenförmig zusammenhängen. Hier senkt es sich in die Tiefe in die bogenförmige Commissur dieses Muskels ein, und verbreitet sich in diesem wie zugleich in dem senkrechten Muskel (1). Die Endverzweigung dieses Nerven wird in Tab. I. Fig. 2. nicht gesehen, weil sie von oben durch die knorpelige Platte *i* gedeckt wird. Dieser Zungenmuskelast des Trigeminus zeichnet sich dadurch aus, dafs eine Verbindung der beiden Nerven rechter und linker Seite, in ähnlicher Weise wie beim Vagus des Menschen und der Thiere am Oesophagus und am Magen zu geschehen pflegt, stattfindet. Auch der Zweig dieses letzten Astes des *nervus trigeminus* zur Zunge selbst verbindet sich mit demjenigen der andern Seite. Ein noch merkwürdigeres Beispiel ganzer Verschmelzung des rechten und linken Nerven werden wir am Vagus der Myxinoiden kennen lernen. Denn der *ramus intestinalis* desselben ist einfach und verläuft als solcher sogar bis zum After.

IV. *Nervus facialis.* Tab. II. Fig. 3. Nr. 10, Fig. 4, 5. Nr. IV. Tab. III. Nr. IV. Dieser Nerve entspringt dicht hinter dem Trigeminus aus der Seite des *lobus medullae oblongatae* vor dem *n. acusticus,* tritt dicht vor der Gehörcapsel durch eine feine Öffnung nach aufsen. Tab. II. Fig. 3. γ'. Vergl. Fig. 4, 5. Vor dem Austritt schien er mir ein feines Ästchen, *ramus acusticus accessorius* in den vordern Theil des Labyrinthes abzugeben. Nach dem Austritt ist er bedeckt von dem Skelet des Schlundkorbes und verläuft zuerst rückwärts, wie in der Abbildung durch eine punctirte Linie angedeutet ist, dann tritt er unter dem Schlundkorb hervor, indem er sich um den hintern Rand des Hauptstücks des Schlundkorbes herumschlingt. So sieht man ihn Tab. II. Fig. 3. bei 10 erscheinen. Er giebt sogleich 2 Äste

(1) Erste Abhandlung Tab. VIII. *C C.*

die herabsteigen, während der Stamm vorwärts abwärts geht. Die ersten (10′) verbreiten sich im vordersten Theil des *constrictor pharyngis*, vielleicht geht hier auch ein Zweigelchen zur Haut. Der Stamm schlägt sich zwischen den Vorwärtszieher *M* und dem Rückwärtszieher *P* des Zungenbeins und verläuft auf der innern Fläche des erstern fort bis an den vordern Rand dieses Muskels und bis zum Heber des Zungenbeins *L*. In Tab. II. Fig. 3. ist der Vorwärtszieher des Zungenbeins *M* abgelöst und umgeschlagen, so dafs man den an seiner innern Fläche verlaufenden Ast des Facialis sieht. In Tab. III. Fig. 5. sieht man den Nerven IV und die Muskeln in ihrer natürlichen Lage. Auf diesem Weg scheint der Vorwärtszieher des Zungenbeins Zweige zu erhalten. Das Ende des Nerven giebt Zweige zur Haut des Gesichts am vordersten Seitentheil des Kopfes, nahe dem Munde.

Eine Verbindung dieses Nerven mit dem Vagus in ähnlicher Weise wie sie bei *Petromyzon* stattfindet, habe ich nicht auffinden können. Sie ist hier um so unwahrscheinlicher, als der *ramus lateralis nervi vagi*, mit dem sich der Facialis bei den *Petromyzon* verbindet, bei den Myxinoiden fehlt.

V. *Nervus acusticus.* Er entspringt dicht hinter dem Facialis aus der Seite des *lobus medullae oblongatae*, vor dem Vagus. Er tritt in die innere Öffnung der Gehörcapsel ein, theilt sich in 2 Äste und verbreitet sich mit diesen auf dem obern Umfang des ringförmigen häutigen Labyrinthes.

VI. *Nervus vagus.* Tab. I. Fig. 1, 2. Nr. 11. Tab. III. Fig. 6. Nr. 1-4. Er entspringt hinter dem Acusticus aus dem seitlichen Umfang des *lobus medullae oblongatae* und tritt durch eine Spalte der Gehirncapsel über dem hintern Theil der Gehörcapsel aus. Tab. II. Fig. 4, 5, VI. Tab. III. Fig. 1, 2, VI. Die Vertheilung dieses Nerven ist nach Retzius folgende: Nachdem er gleich hinter dem Labyrinthe aus dem Hirnschädel ausgetreten, zieht er sich über den Schlund, giebt mehrere Zweige zu den da liegenden Muskeln und setzt sich über den äufsern Einziehmuskel der Zunge zur Rückenseite der Kiemensäcke fort, welche er hauptsächlich mit Nerven versieht. Hinter ihnen giebt er wahrscheinlich Nerven zum Herzen ab und endet in einem handförmigen Bündel auf dem dem Magen entsprechenden Theile des Darms, so dafs er sich auf jeder Seite desselben in vier Fäden ausbreitet. Aufser den von Retzius zuerst beobachteten Ästen habe ich noch

einen sehr merkwürdigen, den bis zum After gehenden unpaarigen *ramus intestinalis* gefunden.

Nach seinem Austritt aus der Spalte der Hirncapsel liegt der *n. vagus* zwischen dem Seitenmuskel und dem *constrictor pharyngis* in Begleitung des äufsern Astes der vordern Stammvene, Tab. I. Fig. 1. 4′ (1), welcher aus derselben Öffnung mit dem Vagus hervortritt. Er giebt sogleich den *ramus pharyngeus* (Tab. I. Fig. 1. Nr. 11′), verläuft nun über den *constrictor pharyngis* nach rückwärts; wo dieser aufhört, liegt der Vagus zu den Seiten der Speiseröhre mit dem Stamm der vordern Hauptvene des Körpers Nr. 4. Sodann geht er an der Rückseite der Kiemen, oder vielmehr über ihre serösen Capseln hin (2) und giebt hier die Branchialäste zu den Kiemen und Kiemengängen (3). Er giebt ferner Zweige zu den Muskeln des Kiemenapparates. Am Ende des Kiemenapparates begiebt sich seine Fortsetzung in den *constrictor cardiae* (4) und liegt in der Fleischmasse desselben, wo jeder Vagus ein Geflecht bildet. Tab. III. Fig. 6. Nr. 2. dieser Abhandlung. An der hintern Seite der Cardia verbinden sich beide Vagi mit einander unter sehr spitzem Winkel zu einem unpaaren Nerven, *nervus intestinalis impar* (Tab. III. Fig. 6. Nr. 3), welcher unpaarig an der hintern Seite des Darms fortgeht und gerade an der Stelle liegt, wo das Mesenterium am Darm angeheftet ist. Dieser Nerve geht bis zum After fort, indem er allmählig dünner wird. Soviel vom Verlauf des *n. vagus* im Allgemeinen. Nun sollen seine Äste genauer beschrieben werden.

Ramus pharyngeus.

Der *ramus pharyngeus* (Tab. I. Fig. 1. Nr. 11′) geht unmittelbar, nachdem der Vagus aus seiner Schädelöffnung getreten, von ihm ab, verläuft schief über den *constrictor pharyngis* (*O*) herab, und giebt ungefähr in der Mitte der Seite dieses Muskels mehrere Äste, *rami pharyngei anteriores* zum vordern Theil des Schlundes. Von diesen Zweigen geht einer (11″) nach vorwärts zum vordern Theil des *constrictor pharyngis, ramus pharyngeus externus.* 2-3 Zweige (11‴) treten durch eine Spalte

(1) Erste Abhandlung Tab. VII. Fig. 1. 4′.
(2) Ebend. Tab. VII. Fig. 1. Nr. 7.
(3) Ebend. Tab. VII. Fig. 2. Nr. 7″.
(4) Ebend. Tab. VII. Fig. 2. *K*.

des Constrictor durch an die innere Fläche des *constrictor pharyngis,* und liegen jetzt zwischen dem *constrictor pharyngis* und der Haut des Pharynx. Tab. I. Fig. 1. Nr. 11‴ sieht man diese Äste den *constrictor pharyngis* durchbohren, Fig. 2. Nr. 11‴ sieht man sie wieder, nämlich an der innern Seite des Constrictor erscheinen und sich weiter verzweigen. Die Zweige gehen theils zum *constrictor pharyngis, ramus pharyngeus externus posterior,* theils zur Haut des Pharynx, *rami pharyngei interni.* Die Fortsetzung des *nervus pharyngeus* Tab. I. Fig. 1. Nr. 11⁗ geht über den hintern Theil des *constrictor pharyngis* zwischen diesem und dem Seitenmuskel weiter, gelangt dann an die Seite des Oesophagus und begleitet denselben, dicht neben der Carotis gelegen, abwärts, viele Zweige an denselben abgebend. Tab. I. Fig. 1. Nr. 11⁗. Diesen Nerven sieht man auch in Fig. 2. Tab. I. wieder, mit derselben Bezeichnung. In der letztern Abbildung, wo nur die innere Fläche des *constrictor pharyngis* sichtbar ist, sieht man ihn am untern Rande des Constrictor zum Vorschein kommen und sich zur Speiseröhre begeben. Es ist der *ramus oesophageus.*

Rami branchiales.

Der über den Kiemen gelegene Theil des Vagus giebt die Kiemennerven, *nervi branchiales* und die Nerven der Constrictoren des Kiemenapparates ab. Der ersteren sind so viel als Kiemen, sie gehen unter spitzen Winkeln vom Vagus ab, gelangen zwischen der Speiseröhre und den Pleurasäcken zu den inneren Kiemengängen, *ductus oesophago-branchiales* und verzweigen sich auf diesen und sofort auf den Kiemensäcken selbst (¹). Die Muskeläste des Kiementheils des Vagus gehen vom Stamm des Vagus ab und verbreiten in den im ersten Theile dieser Abhandlung beschriebenen musculösen Schleifen um den Kiemenapparat. Man sieht sie Tab. III. Fig. 6. No. 2. von *Myxine glutinosa* dargestellt. In der letztern Ansicht sieht man die Speiseröhre von oben, indem das Rückgrath mit den Seitenmuskeln abgehoben und zur Seite geschlagen ist.

Plexus cardiacus.

Bis zur Cardia angelangt, lag der Vagus immer noch oberflächlich zu der Seite der Speiseröhre und auf den Constrictoren der Kiemen. An der

(¹) Erste Abhandlung Tab. VII. Fig. 2. Nr. 7″.

Cardia tritt er aber in die Substanz des *constrictor cardiae* hinein (1). Er ist nun eine Strecke nicht sichtbar, bis er am obersten Theil des Bauches am Ende des Constrictor wieder frei erscheint. Bei diesem Verlauf wendet er sich auch allmählig von der Seite der Cardia, an deren hintere Fläche, wo er mit dem Vagus der andern Seite spitz zusammenläuft und verschmilzt. Ehe dieses geschieht, bildet jeder Vagus innerhalb des *constrictor cardiae* ein sehr zusammengesetztes Geflecht, *plexus cardiacus* Tab. III. Fig. 6. Nr. 2., aus welchem der Stamm des Vagus wieder einfach hervorgeht. Aus dem Geflecht gehen Zweige zum *constrictor cardiae,* zur musculösen Bedekkung des *ductus oesophago-cutaneus* und wie es scheint auch zum Herzen.

Ramus intestinalis.

Nach der Vereinigung beider Vagi läuft der unpaarige *ramus intestinalis nervi vagi* am Darme an der Insertionsstelle des Gekröses herab. Tab. III. Fig. 6. Nr. 1. Er giebt Äste an den Darm bis zum After. Ob er auch Zweige in den Eierstock und zu den Nieren giebt, konnte ich nicht erkennen. Er ersetzt offenbar den Sympathicus und noch einige Linien vom After sieht man das Ende des *ramus intestinalis nervi vagi* deutlich.

Von einem *ramus lateralis nervi vagi* hatte ich schon bei *Bdellostoma* keine Spur auffinden können und ich fand ihn eben so wenig bei den Myxinen, so oft ich auch darnach suchte. Die *Petromyzon* haben ihn zwar noch, aber er ist sehr kurz und scheint nicht über den Kiementheil des Rumpfes hinauszugehen.

Rückenmarksnerven.

Dafs die Rückenmarksnerven mit 2 Wurzeln, einer hintern und vordern vom Rückenmark entspringen, läfst sich voraussetzen, aber nur am vordersten Theil des Rückenmarks, der unmittelbar auf die *medulla oblongata* folgt, beweisen, indem man diesen Theil ablöst und mit einer starken Loupe betrachtet. So auch bei *Petromyzon.* Im übrigen Verlauf des Rückenmarks läfst sich diefs nicht gut ausführen, indem die Wurzeln der Rückenmarksnerven leichter abreifsen, als dafs sie an dem herausgenommen bandförmigen Rückenmark haften bleiben.

(1) Erste Abhandlung Tab. VII. Fig. 2.

Der erste Spinalnerve erscheint bei *Bdellostoma* hinter dem Austritt des Vagus aus der Gehirncapsel und geht über den Vagus nach aufsen. Tab. I. Fig. 1. Tab. II. Fig. 4. Nr. 1. Er hat bereits zwei Wurzeln, von denen die obere leicht angeschwollen schien. Die Wurzeln treten dicht über einander hervor.

Im weitern Verlauf der Wirbelsäule sieht man aufsen an der Chorda die doppelten Wurzeln der Spinalnerven deutlich getrennt, wenn es auch nicht gelingt, ihren Ursprung vom Rückenmark selbst an den in Weingeist aufbewahrten Exemplaren zu sehen. Die aus dem Rückgrath hervorgetretenen Nervenwurzeln steigen über die Seite der *chorda dorsalis* herunter. Sie sind hier um die Hälfte eines *spatium intercostale* getrennt. Es konnte nicht sicher ausgemittelt werden, welche der beiden Wurzeln die motorische und sensorielle war. An der fibrösen Scheide der Chorda angeheftet, vereinigen sie sich erst nach unten, bedeckt von den Muskeln. Ein Ganglion wurde nicht deutlich wahrgenommen (nur am vordersten Rückenmarksnerven glaube ich es gesehen zu haben).

Die Zahl der Spinalnerven stimmt im Allgemeinen mit der Zahl der *ligamenta intermuscularia* der Seitenmuskeln. Denn mit Ausnahme der 2 vordersten Zwischenmuskelbänder, die von Ästen des ersten Spinalnerven versehen werden, liegt an der innern Seite jedes *ligamentum intermusculare* der Seitenmuskeln ein Spinalnerve an. *Ligamenta intermuscularia* sind vom Kopfe bis zum After bei *Bdellostoma heterotrema* 89, am Schwanze gegen 20. Die Zahl der Spinalnerven beträgt also einige über 100.

Die ersten gehen über den Schlundkorb nach aufsen und vorn zu dem vordersten Theil des Seitenmuskels, der erste über die Gehörcapsel und den Schlundkorb, Tab. I. Fig. 1., die folgenden nach aufsen, dicht an der innern Seite der *ligamenta intermuscularia* gelegen. Sie geben Äste in die Seitenmuskeln und nach dem Rücken; ein besonderer *ramus dorsalis* ist nicht vorhanden. Das Ende der Spinalnerven tritt in die *musculi recti abdominales* und verzweigt sich auch darin.

Von einem *nervus sympathicus* wurde keine Spur beobachtet; derselbe wird wahrscheinlich durch das eigenthümliche Verhalten des *nervus vagus* ersetzt.

Vergleichende Neurologie der Myxinoiden.

Zweiter oder vergleichender Theil.

Erster Abschnitt.

Vom Gehirn und Rückenmark der *Petromyzon*.

Der Hirnhäute der *Petromyzon* sind drei.

1. eine äufsere feste, welche das Innere der Schädelhöhle auskleidet, *dura mater*.
2. eine ziemlich dicke lockere, welche das ganze Gehirn locker umgiebt, ohne in die Vertiefungen einzugehen. In dieser liegt über der Spalte des dritten Ventrikels ein hartes, rundes, plattes Scheibchen.
3. eine innerste, welche sehr dünn, das Gehirn zunächst umgiebt und sich in die Tiefe der Furchen einschlägt.

Auf der *medulla oblongata* und zum Theil noch auf der *eminentia bigemina* liegt noch die gefächerte, von Carus und Rathke (1) beschriebene Platte auf, welche im Ganzen oval, an ihrer untern Seite viele regelmäfsige, von einer Mittellinie ausgehende Falten zeigt. Sie ist beiderseits mit den Rändern der vierten Hirnhöhle verwachsen. Ich halte sie mit Carus für einen *plexus choroideus*. Bei *Myxine* fehlt dieser Körper.

Unter diesem Körper fand ich bei einem frisch untersuchten *Petromyzon fluviatilis* innerhalb des vierten Ventrikels eine Menge sehr kleiner lebender *Entozoa*. Den blofsen Augen erschien der vierte Ventrikel wie mit einem körnigen Wesen ausgefüllt. Wurde diese Stelle mit der Loupe betrachtet, so zeigte sie ein Gewimmel von kleinen lebenden Wesen. Sie kamen in Gröfse und Form ganz mit dem von Henle beschriebenen *Diplostomum rachiaeum* überein, welches an der *cauda equina* vieler Frösche lebt (2).

(1) Über den innern Bau der Pricke. Danzig 1826. p. 75.

(2) Froriep's Notizen aus dem Gebiet der Natur- und Heilkunde. 1833. Nr. 816.

Vom Gehirn der *Petromyzon* sind Darstellungen von Carus (1), Rathke (2), Schlemm und D'Alton (3) vorhanden. Die Beschreibung von Schlemm und D'Alton ist die ausführlichste. Daher würde eine Beschreibung des Äufsern an diesem Orte ziemlich überflüssig sein, wenn sie nicht wieder für die Vergleichung des Gehirns der *Petromyzon* mit demjenigen der übrigen Fische und der Wirbelthiere überhaupt und zum Zweck einer allgemeinen Deutung nothwendig wäre. In der folgenden Beschreibung beziehe ich mich auf die Abbildung des Gehirns von *Petromyzon fluviatilis*, welche ich in der Abhandlung über das Gehörorgan der Cyclostomen Tab. III. Fig. 1-11. gegeben.

Die beiden ersten Haupt-Abtheilungen des Gehirns der Petromyzen sind paarig und von fast gleicher Gröfse. Das erste Paar sind die *lobi olfactorii* (4). Sie sind auf der Oberfläche uneben und wie gekörnt; in der Mitte sind sie in ganzer Länge von einander getrennt, sie sind daher durch keine Commissur verbunden; ihr hinterer Umfang steht mit den folgenden Lappen in Verbindung. Aus dem vordern und untern Theil des *lobus olfactorius* entsteht der Geruchsnerve.

Die zweite paarige Abtheilung des Gehirns besteht aus den *lobi hemisphaerici* (5) oder den Hemisphären. Sie sind eben so grofs als die vorhergehenden, auf der Oberfläche glatt. Sie sind von der vorhergehenden Abtheilung rundum durch eine quere Einschnürung getrennt. Ihr hinteres Ende ist gestielt und setzt sich nach rückwärts in die Hirnstiele fort. Zwischen beiden Hemisphären befindet sich an der obern Seite ein tiefer Ausschnitt, in welchen sich der hernach zu beschreibende obere schnabelförmige Fortsatz des unpaaren *lobus ventriculi tertii* legt, und auf welchem dieser Fortsatz ruht. Die Hemisphären sind in ihrem vordersten Theil durch dieselbe Spalte getrennt, welche die *lobi olfactorii* vollständig von einander absondert. Hinten sind sie mit einander verbunden, noch ehe sie in die Hirnstiele übergehen.

---

(1) Lehrbuch der Zootomie Tab. 9. Fig. 6.

(2) Bemerkungen über den innern Bau der Pricke. Danzig 1826. p. 73. Tab. III. Fig. 41-43.

(3) Müller's Archiv für Anatomie und Physiologie. 1838. 216.

(4) Gehörorgan der Cyclostomen Tab. III. Fig. 3. 4. 5. *A.*

(5) Ebend. *B.*

Die dritte Abtheilung des Gehirns ist unpaarig (1), es ist der *lobus ventriculi tertii* oder das Zwischengehirn v. Baer's (2). Diese Abtheilung besteht aus einem untern breitern Antheil, welcher durch die Hirnstiele vorn mit den Hemisphären, hinten mit den *processus medullae oblongatae ad cerebrum* in Verbindung steht, und aus einem obern schmälern aber sehr hohen Theil, den ich den Schnabel des *lobus ventriculi tertii* nenne. Der Basilartheil des *lobus ventriculi tertii* hat convexe untere und seitliche Oberflächen. Vorne wo aus dem vordern Theil dieser Anschwellung die Hirnstiele in die Hemisphären treten, entspringt unten fast in der Mitte der *nervus opticus* (3). Beide Sehnerven entspringen dicht neben einander und hängen beim Ursprung durch eine Querverbindung zusammen. Sie sind ganz nach auswärts gerichtet. Dicht hinter dem Ursprung des Sehnerven liegt an der Basis des *lobus ventriculi tertii* eine blasige runzelige längliche Hervorragung an (4). Es ist die hohle Hypophysis. Sie ist sehr grofs, leicht zerstörbar und leicht hat es den Anschein, als ob sich an ihrer untern Fläche eine Spalte befände, die ich aber nicht für natürlich halte. Dieser hohle Körper kann dem Tuber cinereum, dem Infundibulum und der Hypophysis zusammen verglichen werden. Den *lobus ventriculi tertii* vergleiche ich den Sehhügeln der höhern Thiere. In der Mitte dieser Anschwellung befindet sich der dritte Ventrikel, welcher sich in die Höhle der Hypophysis fortsetzt (5). Sehr merkwürdig ist der Bau des obern Theils des *lobus ventriculi tertii*. Der *lobus ventriculi tertii* geht nämlich nach vorn und oben in einen schnabelförmigen, von der Seite zusammengedrückten Fortsatz über (6), welcher sich auf den Ausschnitt über den *lobi hemisphaerici* legt und den höchsten Theil des Gehirns ausmacht. Die vordre Fläche dieses Fortsatzes ist ausgehöhlt, die hintere convex. Nach oben und vorn ist dieser Fortsatz nicht geschlossen. Er ist vielmehr hier in drei Lippen, zwei seitliche und eine hintere getheilt, welche eine dreitheilige Spalte zwi-

(1) Gehörorgan der Cyclostomen Tab. III. Fig. 3. 4. 5. *C*.

(2) Über Entwicklungsgeschichte, II. B. p. 311.

(3) Gehörorgan der Cyclostomen Tab. III. Fig. 4. 5. II.

(4) Ebend. *C'*.

(5) Ebend. Fig. 9.

(6) Ebend. Fig. 3. 5. *c*.

schen sich lassen (1). Die hintere Lippe ist die kürzeste. Hinter diesem schnabelförmigen Fortsatz erblickt man die obere Fläche des *lobus ventriculi tertii*, über welche sich jedoch in der Mitte eine erhabene Leiste, die Fortsetzung der hinteren Lippe des schnabelförmigen Fortsatzes, hinzieht bis zur Mitte des vordern Randes der *eminentia bigemina*.

Die *eminentia bigemina* oder v. Baer's Mittelgehirn ist die vierte Abtheilung des Gehirns (2). Diese Deutung ergiebt sich aus dem Ursprung des *n. trochlearis* (3) seitlich hinter derselben. Sie ist paarig. Ihr Umfang erreicht denjenigen der Hemisphären. Beide Anschwellungen liegen an der obern Fläche des Gehirns hinter dem *lobus ventriculi tertii* dicht aneinander. Jeder Lappen beträgt etwas mehr als die Hälfte einer Kugel. In der Mitte läuft zwischen beiden Hälften ein seichter Einschnitt. Diese Anschwellungen sind im Innern hohl; sie sitzen auf den *pedunculi medullae oblongatae ad cerebrum* auf. An der Basis des Gehirns sieht man nur den Seitentheil derselben jederseits etwas hervorragen.

In der vordern Hälfte der obern Mittellinie zwischen beiden *eminentiae bigeminae* befindet sich eine Spalte, die hinten spitz, vorn breiter ist und einen etwas erhabenen Saum hat (4). Diese Spalte trifft man an den meisten Gehirnen an, die man blofslegt, ich halte sie jedoch nicht für natürlich; denn manchmal fand ich sie mit einer sehr dünnen Markplatte bedeckt, welche von den limbusartigen Rändern der Spalte ausging, und an einem Exemplar von *Petromyzon marinus* bildete diese Bedeckung sogar eine rundliche zarthäutige Hervorragung.

Das kleine Gehirn erscheint nur in Form einer ganz unbedeutenden Querleiste (5), welche am hintern Rande der *eminentia bigemina* über den vordersten Theil des *sinus rhomboidalis* ausgespannt ist und nichts anders ist, als eine Commissur der seitlichen oberen Theile der *medulla oblongata*. Doch mufs man den seitlichen Theil des kleinen Gehirns der übrigen Fische auch in den Seitenwänden des hier eigenthümlichen Ventrikels der *medulla*

(1) Gehörorgan der Cyclostomen Tab. III. Fig. 3. *c'*.
(2) Ebend. Fig. 3. 4. 5. *D*.
(3) Ebend. Fig. 3. 4. 5. IV.
(4) Ebend. Fig. 3. *d*.
(5) Ebend. Fig. 3. *e*.

oblongata suchen, um so mehr als diese Seitenwände keulenförmige mikroskopische Ganglienkörperchen, wie die Rinde des kleinen Gehirns, enthalten.

Die *medulla oblongata* (1) ist von der *eminentia bigemina* durch eine tiefe Einschnürung an der oberen Fläche und an den Seiten getrennt. An der Basis geht die *medulla oblongata* in die *pedunculi medullae oblongatae ad cerebrum* (2) über, auf welchen die *eminentiae bigeminae* aufsitzen. Mit der *medulla oblongata* der Myxinoiden hat das verlängerte Mark der *Petromyzon* gar keine Ähnlichkeit. Es besitzt die seitlichen vordern stumpfen Fortsätze der *lobi medullae oblongatae* nicht. Das Rückenmark schwillt an Höhe und Breite beim Übergang in die *medulla oblongata* an, zieht sich aber vorn allmählig wieder zusammen, wo die *medulla oblongata* mit der *eminentia bigemina* in Verbindung steht. In der Mitte der obern Seite befindet sich eine tiefe und weite Höhle mit hinterm spitzem, vorderm stumpfem Ende, der *sinus rhomboidalis* (3), welcher vorn, wo er von einer Quercommissur hinter der *eminentia bigemina* bedeckt wird, *ventriculus quartus* wird. Das Innere dieser Höhle ist grau. Die Ränder der *medulla oblongata* an dieser Spalte sind in sehr leicht hervorstehende Säume erhoben. Vorne geht der Rand des *sinus rhomboidalis* in eine quere Commissur über, welche der einzige Rest des kleinen Gehirns ist. Abtheilungen finden sich an der obern Fläche der *medulla oblongata* nicht.

An der untern Fläche der *medulla oblongata* findet sich in der Mittellinie eine Vertiefung, die Fortsetzung der vorderen Rückenmarksfurche. Diese Vertiefung hört plötzlich auf, indem in der Mitte der Basis der *medulla oblongata* eine längliche Hervorragung (4) zum Vorschein kommt. Das hintere Ende dieser Hervorragung entspricht unten derjenigen Stelle an der obern Fläche des Gehirns, wo sich das hintere Ende der *eminentia bigemina* befindet. Das vordere Ende reicht nur bis in die Hälfte des Spatiums, das oben die *eminentia bigemina* einnimmt. Ich halte sie für die *lobi inferiores* der übrigen Fische, welche hier in eine Anschwellung vereint sind. Diese Anschwellung ist durch einen kurzen Zwischenraum von der Hypophysis

(1) Gehörorgan der Cyclostomen Tab. III. Fig. 3. *E.*

(2) Ebend. Fig. 4. *e.*

(3) Ebend. Fig. 3. 5. *F.*

(4) Ebend. Fig. 3. *e'.*

getrennt. Bei den Myxinoiden kommt eine ähnliche Anschwellung vor. Hinter dieser Anschwellung ist die *medulla oblongata* am breitesten, es ist derjenige Theil, wo bei den Myxinoiden an den Seiten die *lobi medullae oblongatae* sind. Aus diesem breitesten Theil der *medulla oblongata* entspringt am vordersten der *nervus trigeminus* (1), dahinter der *nervus facialis* (2), gleich dahinter der *nervus acusticus* (3) und noch weiter rückwärts der *nervus vagus* (4). Zu den Seiten des *lobus inferior* setzt sich die *medulla oblongata* an der Basis fort, als *crus medullae oblongatae ad cerebrum* (5). Auf diesen Crura sitzt die *eminentia bigemina* oben auf. Vorne gehen sie in die Basis des *lobus ventriculi tertii* oder die Sehhügel über, und vorne kommen die Markbündel aus dem *lobus ventriculi tertii* oder den Sehhügeln wieder hervor, um in die Hemisphären als Hirnstiele auszutreten.

Aus dem *crus medullae oblongatae ad cerebrum* entspringt seitlich der *nervus oculomotorius* (6), eine geraume Strecke vor dem *n. trigeminus*, welcher aus dem dickern Seitentheil der *medulla oblongata* entspringt. Die Ursprünge beider Oculomotorii sind durch eine grofse Distanz getrennt. Der *nervus abducens* fehlt, oder vielmehr *abducens* und *oculomotorius* sind nur durch einen Nerven repräsentirt, wie zuerst von Schlemm und D'Alton (7) beobachtet worden. Aber der *n. trigeminus* enthält nach denselben Beobachtern auch einen Theil der Augenmuskelnerven, indem er sich in den Augenmuskeln verzweigt. Der *nervus trochlearis* ist vorhanden und entspringt an seiner gewöhnlichen Stelle an der oberen Fläche des Gehirns nämlich in der queren Vertiefung am hinteren Rande der *eminentia bigemina* zwischen dieser und der Quercommissur, welche das kleine Gehirn vorstellt.

Das Gehirn der *Petromyzon* entfernt sich von demjenigen der Myxinoiden durchaus durch den Besitz der Höhlen, welche hier so vollständig

---

(1) Gehörorgan der Cyclostomen Tab. III. Fig. 3. 4. 5. v.

(2) Ebend. Fig. 3. 4. 5. vi.

(3) Ebend. Fig. 3. 4. 5. vii.

(4) Ebend. Fig. 3. 4. 5. viii.

(5) Ebend. Fig. 4. *e*.

(6) Ebend. Fig. 4. 5. iii.

(7) a. a. O.

als bei den übrigen Fischen vorkommen. Die einzige den *Petromyzon* und den Myxinoiden gemeinsame Höhle ist der *sinus rhomboidalis* zwischen den auseinanderweichenden obern Strängen des verlängerten Markes. Die Myxinoiden haben weiter nach vorn als Spur von Hirnhöhle nur eine Spalte zwischen dem obern Theil der Schenkel der *medulla oblongata* zum grofsen Gehirn, diese Spalte ist am vordersten Theile des *sinus rhomboidalis* gelegen. Aber bei den *Petromyzon* sind die Analoga des vierten und dritten Ventrikels und die Höhle der *eminentia bigemina* vorhanden.

Vierter Ventrikel. So kann man denjenigen vordern Theil des *sinus rhomboidalis* (1) nennen, welcher von der queren Commissur hinter der *eminentia bigemina* oder von dem Reste des kleinen Gehirns (2) gedeckt ist. Diese Höhle setzt sich nach vorn in die gemeinsame Höhle der *eminentia bigemina* (3) fort, welche die gröfste am Gehirn der *Petromyzon* wie am Gehirn der meisten Fische ist. Am vordern Theil des obern Umfangs ist diese Höhle nur schwach gedeckt, und auf senkrechten Durchschnitten scheint hier sogar die Decke ganz zu fehlen, so wie man auch bei Blofslegung des Gehirns von oben hier leicht eine Längsspalte sieht. Es wurde indefs bereits bemerkt, dafs an jener Stelle eine zarte Markplatte liegt, welche sowohl beim Durchschnitt des Gehirns als bei der Präparation von oben sehr leicht verletzt wird. Nach unserer Meinung ist daher die Längsspalte am vordern Theil der obern Decke der Höhle der *eminentia bigemina* nur scheinbar.

Der Boden der Höhle der *eminentia bigemina* wird von der Fortsetzung der untern Stränge der *medulla oblongata* (4) oder den Strängen der *medulla oblongata* zum grofsen Gehirn gebildet, vornehin steht die Höhle der *eminentia bigemina* durch eine geringe Verengerung mit der Höhle des dritten Ventrikels in Verbindung. Auf dem senkrechten Querdurchschnitt erscheint die Höhle der *eminentia bigemina* dreieckig (5).

---

(1) Gehörorgan der Cyclostomen Tab. III. Fig. 6. *g*.

(2) Ebend. Fig. 6. *f*.

(3) Ebend. Fig. 6. *e*.

(4) Ebend. Fig. 6. *h*.

(5) Ebend. Fig. 7.

Höhle des dritten Ventrikels (1). Die Höhle des dritten Ventrikels liegt im *lobus ventriculi tertii* und ist enge aber lang und hoch. Sie richtet sich im Allgemeinen ganz nach der Form des *lobus ventriculi tertii*. Daher verlängert sie sich nach vorn und oben in den schnabelförmigen Fortsatz des *lobus ventriculi tertii* und ist an der dreilippigen Spitze dieses Fortsatzes sogar geöffnet. Nach unten vertieft sie sich bis auf die Basis des Gehirns oder Basis des *lobus ventriculi tertii*, ja noch tiefer in das Innere der hier befindlichen Hypophysis, welche ganz hohl ist. Diese Höhle der Hypophysis steht durch eine Verengung mit der Höhle des dritten Ventrikels in Verbindung (2). Die Verengung liegt in der zusammengezogenen Stelle, welche die Hypophysis mit der Basis des *lobus ventriculi tertii* in Verbindung setzt. Die vordere Wand des *ventriculus tertius* ist geschlossen durch die vordere Grenze des *lobus ventriculi tertii*. Eine weitere Fortsetzung dieser Höhle ins Innere der Hemisphären konnte nicht bemerkt werden, aber auf senkrechten Querdurchschnitten, bemerkt man eine dreieckige seitliche Einbucht nach den Hemisphären (3). Die *lobi olfactorii* sind ganz solid.

Ganglienkörperchen im Gehirn der *Petromyzon*.

Im obern Theil der Seitenlappen der *medulla oblongata* des *Petromyzon marinus* (in Weingeist) beobachtete ich bei mikroskopischer Untersuchung kleiner Bruchstücke derselben eigenthümliche Körper. Ihre Conformation war sehr gut erhalten, während sich über den Faserbau des Gehirns an den in Weingeist aufbewahrten Exemplaren nichts mehr erkennen liefs. Diese Körperchen haben das eine Ende angeschwollen und mit eigenthümlichen Fortsätzen versehen, das andere verlängert und verschmälert sich in einen langen Stiel. Im Innern des angeschwollenen Endes befindet sich in der Mitte ein ebenfalls durchsichtiger rundlicher Kern, und an diesem oder in diesem noch ein Nebenkern oder Kernfleck. Das angeschwollene Ende des Körperchens, in welchem der Kern liegt, schickt von seiner Oberfläche mehrere zackige Fortsätze von unbestimmter Anzahl aus,

---

(1) Gehörorgan der Cyclostomen Tab. III. Fig. 6. *b*.

(2) Siehe den senkrechten Querdurchschnitt durch den ganzen dritten Ventrikel. Ebend. Fig. 9.

(3) Siehe ebend. Fig. 8.

welche spitz oder verschmälert enden. Solcher Fortsätze oder Zacken wurden 2, 3, 4 und noch mehr an jedem Körper bemerkt. Auf diese Weise hatten die Körper im Allgemeinen einige Ähnlichkeit der Form mit Gewürznelken (1).

Die gezackten und gestielten kernhaltigen Körper erinnern an die von Ehrenberg in den Ganglien der Blutegel und Schnecken und von Purkinje in der gelben Substanz des kleinen Gehirns der Menschen und der Säugethiere beobachteten keulenförmigen kernhaltigen Körpern. Letztere stehen nach Purkinje in der genannten Substanz so, dafs die dicken Enden nach unten, die Stiele nach der Oberfläche des kleinen Gehirns oder in die graue Substanz desselben gerichtet sind. Von der Lage der gezackten Körperchen in der *medulla oblongata* der *Petromyzon* habe ich mich nicht vergewissern können, da es an den in Weingeist aufbewahrten Exemplaren nicht möglich war, Schnitte in bestimmter Richtung zu machen und nur die abgebröckelten Fragmente unter dem Mikroskop feiner zertheilt werden konnten. Mit den in den Ganglien der Wirbellosen und den ganz ähnlichen in der gelben Substanz des Gehirns der Säugethiere beobachteten Keulenkörpern stimmen unsere Körper durch ihre langen Stiele und durch ihre Kerne und Nebenkerne oder Kernflecke überein, unterscheiden sich aber von ihnen durch die zackenförmigen Verlängerungen.

An andern Stellen des Gehirns wurden auch ungestielte Kugeln mit Kern, rundliche oder elliptische Körperchen beobachtet, in der Art wie sie von Valentin in der grauen Substanz des Gehirns der Thiere überall erkannt wurden.

Es frägt sich ob auch die runden Körper der *Petromyzon* einzelne Zacken ausschicken mögen, welche zu erhalten nicht gelungen war. Remak hat seither die Zacken oder die Fortsätze auch an den Ganglienkörperchen der grauen Substanz des Gehirns der Säugethiere beobachtet. Es läfst sich daraus schliefsen, dafs die Zacken der keulenförmigen kernhaltigen Körperchen und der kernhaltigen Ganglienkörperchen des Gehirns eine allgemeinere Erscheinung sind.

---

(1) Im Archiv 1837, Jahresbericht XVII. gab ich davon eine Anzeige bei Gelegenheit des Berichtes über Valentin's Ganglienkugeln des Gehirns. Eine Abbildung wurde der Abhandlung über das Gehörorgan der Cyclostomen Tab. III. Fig. 1. beigefügt.

Bandartige Fasern im Rückenmark der *Petromyzon.*

Das Rückenmark der Cyclostomen zeichnet sich bekanntlich durch seine grofse Zähigkeit und Dehnbarkeit aus. Es kann gespannt und um ein bedeutendes verlängert werden ohne zu zerreifsen und zieht sich losgelassen wieder zusammen. Auch läfst es sich sehr leicht in Lamellen zerreifsen und hierbei löst sich die abgerissene Lamelle mit beständig erhaltenem gleichen Durchmesser ab. Diefs deutet schon auf eine eigenthümliche und von dem gewöhnlichen Bau des Rückenmarks abweichende Structur, deren Aufklärung wie jede neue Form in diesem Gebiete von Wichtigkeit ist, da die feinere Structur der Fasern in den Centraltheilen des Nervensystems selbst nach den neueren grofsen Fortschritten noch nicht in allen Punkten ohne Dunkelheiten ist.

Die elastische dehnbare Beschaffenheit hat nur das Rückenmark, nicht das verlängerte Mark der *Petromyzon*, am hintern Ende der *medulla oblongata* beginnt diese Beschaffenheit allmählig und bleibt sich dann in der ganzen Länge des Rückenmarkes gleich. Wird nun eine Lamelle des Rückenmarks für den Zweck der mikroskopischen Untersuchung fein zerspalten, so sieht man unter dem zusammengesetzten Mikroskop eine sehr eigenthümliche Bildung, nämlich lauter bandartige durchaus platte Fäden von der Breite der cylindrischen Nervenfasern des Ochsen. Diese Bänder sind blafs, ohne deutliche Unterscheidung von Inhalt und Röhre und behalten überall durchaus parallele Ränder ohne Ausbuchten und Anschwellungen und ohne erkennbare weitere Structur. Der bei weitem gröfsere Theil des Rückenmarks besteht aus diesen Bändern, dazwischen bemerkte ich Fasern, welche viel feiner sind als die Bänderchen und auch in den Fasern wurden Unterschiede der Gröfse bemerkt, denn ich sah einzelne welche wieder sehr viel feiner als die letzterwähnten waren (1).

Gehirn der *Ammocoetes.*

Das Gehirn des *Ammocoetes branchialis* stimmt in den meisten Puncten mit dem der *Petromyzon* überein, es ist wie dieses hohl und seine

---

(1) Eine Abbildung der bandartigen Fasern des Rückenmarks von *Petromyzon marinus* befindet sich in der Abhandlung über das Gehörorgan der Cyclostomen Tab. III. Fig. 2.

Ventrikel verhalten sich auf dieselbe Weise. Eine Abbildung des Äufsern haben wir in der Abhandl. über das Gehörorgan der Cyclostomen Tab. III. Fig. 14-16. gegeben.

Charakteristisch ist die Einschnürung zwischen Vierhügel und *medulla oblongata* und der nach unten stark hervortretende *lobus ventriculi tertii*, an dessen unterer spaltartigen Öffnung eine besondere Hypophysis nicht wahrgenommen ward oder nicht erhalten war.

Zweiter Abschnitt.

Vergleichung des Gehirns der Myxinoiden mit dem der übrigen Cyclostomen.

Die Cyclostomen zerfallen in Hinsicht der Bildung des Gehirns in 2 auch anderweitig scharf gesonderte Reihen, die Myxinoiden mit durchbohrtem Gaumen und die mit undurchbohrtem weichen Gaumen versehenen *Petromyzon* und *Ammocoetes*.

So verschieden das Gehirn in beiden Abtheilungen ist, so stimmt es doch in einigen wenigen Puncten mehr überein als mit dem Gehirn der übrigen Fische und diese Charaktere sind daher dem Gehirn der Cyclostomen überhaupt eigen. Dahin ist die aufserordentliche Reduction des kleinen Gehirns zu rechnen, welches bei *Petromyzon* auf eine blofse Quercommissur über den Seitentheilen der *medulla oblongata* reducirt ist, während seine Existenz bei den Myxinoiden überhaupt zweifelhaft erscheint, wenn man nicht die hinterste kleinste der vier paarigen oberen Abtheilungen des Gehirns dafür rechnen will. Das entgegengesetzte Extrem der gröfsten Entwickelung des kleinen Gehirns findet sich nach den Beobachtungen von Valenciennes beim Thunfisch (1). Ein zweiter Charakter, worin die Cyclostomen übereinstimmen, ist die Verschmelzung der beiden *lobi inferiores* der Fische in eine unpaare Hervorragung an der unteren Fläche des vordersten Theils der *medulla oblongata*.

---

(1) Siehe die Abbildungen vom Gehirn des Thunfisches, welche ich Herrn Valenciennes verdanke, in der Abhandlung über das Gehörorgan der Cylostomen Tab. III. Fig. 12. 13.

Vergleichen wir die obere Fläche des Gehirns in beiden Abtheilungen der Cyclostomen, so läfst sich bei aller scheinbaren Verschiedenheit in der Form eine gewisse Übereinstimmung in den Haupt-Abtheilungen nicht verkennen. Das vorderste Paar der Anschwellungen ist in beiden *lobus olfactorius*, von ihm entspringt der Geruchsnerve; die folgende Abtheilung in beiden sind die Hemisphären, aber sie sitzen bei den *Petromyzon* auf Stielen auf, welche die Fortsetzung der Rückenmarkstränge oder die Pedunkeln des Gehirns sind; bei den Myxinoiden haben sie hingegen keine gestielten Wurzeln, setzen sich mit ihrem hintern Umfang in die *eminentia bigemina* fort und sind nur durch eine schwache Einschnürung davon getrennt. Der *lobus ventriculi tertii* bei den *Petromyzon* eigenthümlich, wie bei den Embryonen der höhern Thiere, isolirt, wird bei den Myxinoiden gar nicht gesehen und es ist zweifelhaft, ob man den unpaaren kleinen Körper in der Mitte des obern Theils des Gehirns der Myxinoiden für das Analogon des schnabelförmigen obern Theils des *lobus ventriculi tertii* der *Petromyzon* halten soll, oder ob er der Zirbel der Fische zu vergleichen ist. Zu dieser Verschiedenheit gesellt sich die, dafs ein *ventriculus tertius* mit den übrigen Ventrikeln den Myxinoiden fehlt. Die Basis des *lobus ventriculi tertii* ist übrigens in beiden Abtheilungen vorhanden, es ist die Anschwellung an der Basis des Gehirns, von welcher die Sehnerven ihren Ursprung nehmen.

Die *eminentia bigemina* ist in beiden Abtheilungen deutlich, bei den *Petromyzon* hohl, bei den Myxinoiden solid. Das hintere Ende derselben, welches bei den letzteren als besonderes Läppchen über den *sinus rhomboidalis* herüberragt, fehlt bei den *Petromyzon* und es ist zweifelhaft, ob man es dem kleinen Gehirn oder einer zweiten Abtheilung der *eminentia bigemina* vergleichen soll. Das Meiste spricht jedoch für die Analogie mit dem Cerebellum.

Die Quercommissur hinter der *eminentia bigemina* der *Petromyzon* welche hier als der einzige Rest des kleinen Gehirns erscheint, fehlt hinwieder den Myxinoiden.

Die *lobi medullae oblongatae*, welche zum Ursprunge des *n. trigeminus, facialis, acusticus, vagus* dienen, sind bei den Myxinoiden viel deutlicher isolirt und ihr vorderes freies Hervortreten, welches dem *nervus trigeminus* zum Ursprung dient, ist nur bei den Myxinoiden wahrzunehmen.

An der untern Fläche des Gehirns beziehen sich die Haupt-Unterschiede auf den *lobus ventriculi tertii* und die Nähe oder Ferne zwischen den Hemisphären und der Basis der *eminentia bigemina*. Bei den *Petromyzon* sind nämlich die Hemisphären und die Basis, auf welcher die *eminentia bigemina* aufsitzt, weit von einander durch die Basis des *lobus ventriculi tertii* getrennt und die Hemisphären sitzen sogar auf eigenen Hirnstielen auf, welche aus dem vordern Theil des *lobus ventriculi tertii* hervorgehen. Bei den Myxinoiden fehlen nicht blofs diese Stiele oder sind verborgen, sondern der hintere Umfang der Hemisphären geht auch unmittelbar in den vordern Seitentheil der *eminentia bigemina* über und in der Mitte der Basis drängt sich nur dasjenige, was vom *lobus ventriculi tertii* noch übrig ist, hervor.

Bei der seitlichen Ansicht des Gehirns zeigt sich das Ähnliche und Verschiedene noch deutlicher. Hier fällt nämlich die ganze Region des *lobus ventriculi tertii*, welche bei *Petromyzon* ansehnlich ist, aus. Vergl. Gehörorgan der Cyclostomen Tab. II. Fig. 14. Tab. III. Fig. 5.

Den Mangel der Ventrikel und überhaupt das Eigenthümliche des Gehirns der Myxinen erklärte sich Retzius so, dafs er das Gehirn derselben mit dem Fötuszustande des Säugethiergehirns verglich, welches nach Tiedemann's Untersuchung in früherer Zeit aus oben unverbundenen paarigen Theilen besteht, welche sich zur Form eines Gewölbes entgegenwachsen, wodurch dann die Ventrikel entstehen. Ob nun wirklich der der Decke des Gehirns analoge Theil bei den Myxinoiden fehle, oder vielleicht nur die Ventrikel fehlen, darüber kann mit Sicherheit nur der Fötuszustand der Myxinoiden entscheiden. Schon bei den *Petromyzon* sind die Ventrikel sehr enge, bei den Myxinoiden geschieht ein Schritt weiter, sie sind ganz obliterirt, könnten aber wohl im Fötuszustande vorhanden sein.

Dritter Abschnitt.

Vergleichung des Gehirns der Cyclostomen und des Gehirns der Fische überhaupt mit demjenigen der übrigen Wirbelthiere.

Die in Hinsicht der Deutung des Fischgehirns auf die Gehirntheile der höheren Thiere geltend gemachten Ansichten sind folgende:

1. Nach der Ansicht von Haller entspricht die grofse hohle Anschwellung des Gehirns der Fische, von welcher die Sehnerven entspringen und welche man *lobi optici* nennt, wirklich den Hemisphären der höheren Thiere. Die vier Anschwellungen auf dem Boden dieser Höhle, unter welchen der Verbindungsgang aus dem vierten Ventrikel zum dritten und zur Höhle der *lobi optici* geht, werden als Vierhügel, der genannte Verbindungsgang als *aquaeductus Sylvii* angesehen. Die Anschwellungen welche bei den Knochenfischen zunächst vor den *lobi optici*, bei den Haien und Rochen allein vor den *lobi optici* liegen, mufs man nach dieser Ansicht für die *lobi olfactorii* nehmen, und die bei den Knochenfischen sehr gewöhnlich vorkommenden vordersten Anschwellungen des Gehirns, von welchen die *nervi olfactorii* entspringen, sind überzählig. Dieser Ansicht sind Cuvier und Gottsche beigetreten.
2. Die hierauf folgende Theorie ist die von Arsaky. Hiernach entsprechen die *lobi optici* den Vierhügeln der höheren Thiere, welche im Fötuszustande sehr grofs und hohl sind. Die vor den *lobi optici* liegenden Lappen sind die Hemisphären, bei den Haien und Rochen in Verbindung mit den *lobi olfactorii*, bei den Knochenfischen allein. Die vordersten Abtheilungen des Gehirns der Knochenfische sind die *lobi olfactorii*, von ihnen entspringen die Geruchsnerven. Dieser Theorie sind Carus, Tiedemann, Serres, Desmoulins beigetreten.
3. Hierauf folgt Treviranus, welcher die *lobi optici* dem hintern Theile der Hemisphären und den Vierhügeln der Säugethiere zugleich entsprechend hält. Namentlich sieht er darin die *corpora geniculata* mit den Vierhügeln verschmolzen. Er machte auf die Anschwellungen in der Höhle der Vierhügel der Crocodile aufmerksam.
4. Nach einer von mir gelegentlich schon vor mehreren Jahren erörterten Ansicht entsprechen die *lobi optici* der Fische den *corpora quadrigemina* des Säugethierfötus und zugleich dem bei dem Säugethier- und Vogelfötus vorhandenen eigenen *lobus ventriculi tertii*, welcher wie v. Baer gezeigt, als Blase erscheint und von den noch wenig entwickelten vor ihm liegenden Hemisphären noch unbedeckt ist. Müller's Physiologie 2. Aufl. 1835 p. 809. Ich machte auch (Archiv 1836 Jahresbericht XVIII.) darauf aufmerksam, dafs sich im *lobus opticus* oder Vierhügel der Frösche an dessen hinterem Theil ein Querwulst zeige, welcher den An-

schwellungen im Innern des *lobus opticus* der Knochenfische verglichen werden könne.

5. v. Baer erklärte sich über die Bedeutung der Hirntheile der Fische in dem 1837 erschienenen zweiten Theile seines Werkes über Entwicklungsgeschichte p. 305. Er sieht auch die *lobi optici* der Fische als Analogon der Blase des dritten Ventrikels des Vogelfötus oder seines Zwischenhirnes, die Riechganglien aber für das Vorderhirn an. Die Decke dieser Abtheilung vergleicht v. Baer theils der Zirbel, theils der hintern Commissur, mehr der letztern, weil eine Spur von Zirbelbildung bei vielen Fischen vorkommt. Die hintere Commissur erhalte die Gestalt einer schmalen Binde erst später, und in den Larven der Batrachier, wo sich ein Theil der Decke des Zwischengehirnes zur Zirbel ausbildet, bleibe hinter ihr noch ein ansehnlicher Theil unter der gewöhnlichen Form der Decke übrig. Die Anschwellungen im *lobus opticus* der Fische sieht v. Baer als Seehügel an, dagegen erkennt er die Vierhügel in einer vom kleinen Gehirn zu dem *lobus opticus* führenden vom hintern Theil des *lobus opticus* bedeckten Brücke. Wenn man nämlich die Hirnhaut zwischen dem kleinen Hirn und dem *lobus opticus* abtrennt, so lasse sich der letztere ohne alle Verletzung nach vorn zurückschlagen und man sehe nun einen verdeckten Abschnitt zwischen beiden, der in den meisten Fischen sogar vier Abtheilungen zeige, wie die Vierhügel anderer Thiere. Unter dieser Decke ist der *aquaeductus Sylvii* aus dem vierten Ventrikel in die Höhle des *lobus opticus*. Das Vorderhirn ist in den Fischembryonen nach v. Baer auch hohl.

Gegen die Ansicht von Haller und Cuvier sprechen die mehrsten Gründe. Zwar stützt man sich auf den Mangel einer Höhle in den *lobi anteriores* der Knochenfische, indessen beim Fötus derselben sind sie hohl; man stützt sich auf die Existenz des dritten Ventrikels auf dem Boden des mittlern Theils der *lobi optici*, auf die vor diesem Ventrikel sich befindende Commissur, auf die hinter dem dritten Ventrikel auf dem Boden der *lobi optici* liegenden vier Körperchen, die man den Vierhügeln verglich, und auf den unter ihnen durchgehenden und in den dritten Ventrikel sich öffnenden *aquaeductus Sylvii*. Allein die Lage der Vierhügel im Innern der Hemisphären läfst sich nicht rechtfertigen, und wenn man sich auch vorstellt, dafs sie von hinten von den Hemisphären überragt würden, so würde doch

die grofse Hirnspalte zwischen ihnen und den Hemisphären bleiben müssen. Überdiefs legt diese Ansicht auf die kleinen Anschwellungen am Boden der Höhle der *lobi optici* zuviel Gewicht, da sie sich bei den Knorpelfischen nicht vorfinden. Endlich widerspricht jener Ansicht die Lage der Zirbel vor den *lobi optici*. Die *glandula pinealis* sollte hingegen, wenn die *lobi optici* den Hemisphären gleich zu stellen wären, im Innern der *lobi optici* vor den vier kleinen Hügelchen liegen. Dagegen sprechen die Commissuren der *lobi anteriores* der Fische, welche zunächst vor den *lobi optici* liegen, nicht gegen die Ansicht von Cuvier, da auch die *lobi olfactorii* der höheren Thiere mittelbar eine Commissur haben.

Die Ansicht von Arsaky verbessert die Fehler derjenigen von Cuvier. Aber mit ihr lassen sich auch nicht alle Facta vereinigen. Die *lobi optici* der Fische für die Vierhügel der Säugethiere nehmend, stützt man sich auf die Gröfse der Vierhügel und ihre Hohlheit bei den Vögeln und Amphibien, auf den theilweisen Ursprung der Sehnerven aus den Vierhügeln der Säugethiere und des Menschen, auf den Fötuszustand der *corpora quadrigemina* des Menschen und der Säugethiere, welche nicht allein sehr grofs, sondern dann auch ganz hohl sind, auf die Lage der Zirbel, welche bei den Fischen vor den *lobi optici* liegt wie bei den Säugethieren und Menschen vor den *corpora quadrigemina*. Allein dieser Ansicht steht die Lage des dritten Ventrikels auf dem Boden der *lobi optici* der Fische und der Commissur vor diesem Ventrikel, das Analogon der *commissura anterior* der Säugethiere und des Menschen ein für allemal entgegen.

Treviranus Ansicht verbessert wieder die Mängel der vorhergehenden Ansicht, ohne ihre Vortheile aufzugeben. Die *lobi optici* bleiben zum Theil Vierhügel, aber ihr vorderer Theil entspricht dem hintern Theil der Hemisphären. Hierbei hat er aufgeführt, dafs in die hohlen *lobi optici* der Crocodile ein hinterer Theil der Sehhügel dieser Thiere hineinragt. Die im Vierhügel der Crocodile an deren äufserer Wand aufsitzenden grofsen Ganglien, die durch eine Spalte von einander getrennt sind, können indefs durchaus nicht als Theil der Sehhügel angesehen werden, sie liegen ganz in dieser Höhle und die Sehhügel wie gewöhnlich zur Seite des dritten Ventrikels.

Die übereinstimmende Entwicklungsgeschichte des Gehirns der Vögel und Säugethiere zeigt, dafs die Vierhügel der Säugethiere und die *lobi optici*

der Vögel dieselben Theile sind; nur der eigenthümliche Bau der *lobi optici* der Fische wurde nicht klar. Dagegen leistet die vorher angeführte Vergleichung der *lobi optici* der Fische mit der hohlen Blase der *corpora quadrigemina* und der hohlen Blase des *ventriculus tertius* oder dem *lobus ventriculi tertii* des Fötus der höhern Thiere, wie nun gezeigt werden soll, allen Anforderungen Genüge.

Ich will nur erst noch die Gründe erwägen, welche v. Baer bewogen haben, in dem *lobus opticus* der Knochenfische nicht die Vereinigung der Vierhügel und des *lobus ventriculi tertii* zu erkennen und die Vierhügel vielmehr hinter dem *lobus opticus* zwischen diesem und dem kleinen Gehirn in der vom hintern Theil des *lobus opticus* bedeckten brückenartigen Decke zu suchen. v. Baer ist dazu dadurch bestimmt worden, dafs er an dieser Brücke bei vielen Fischen Anschwellungen wahrnahm und hat deswegen, die, wie mir scheint, viel wesentlicheren von ihm selbst beobachteten Entwickelungsmomente des Hirns der Knochenfische, welche zu meiner Ansicht ganz stimmen, nicht für jene Ansicht benutzt. v. Baer führt selbst einen Zeitpunkt der Entwickelung an, wo das Zwischenhirn und Mittelhirn oder die Region des dritten Ventrikels und die den Vierhügeln entsprechende Region von oben als zwei Bläschen hinter einander auftreten. Später erscheine das Gehirn als ob das Mittelhirn das Zwischenhirn unterdrückt habe. Das ganze Zwischenhirn erschien wie eine Erhöhung in der Nähe des Auges. Da er aber nicht zweifelte, sagt v. Baer, dafs der Theil des Fischhirnes, den man sonst das grofse Hirn nennt, das Zwischenhirn ist, so erwartete er, dafs später das Zwischenhirn sich erheben und das Mittelhirn überdecken würde. Allein was er erwartete geschah nicht. Die hintere Anschwellung vergröfserte sich und nach dem Ausschlüpfen wurde es immer deutlicher, dafs der Theil, welchen v. Baer im ausgebildeten Gehirn als Vierhügel deutete, vom hintern Theil dieser Blase überdeckt ist. Ohngeachtet nun diese Beobachtungen, wie v. Baer selbst bemerkt, sehr für die Vergleichung des *lobus opticus* mit den Vierhügeln oder die Ansicht von Arsaky und Carus zu sprechen scheinen, so glaubt v. Baer doch, dafs bei dem Zusammenrücken der Hirntheile das Ganze so zusammengeknickt wird, dafs sich das Mittelhirn auf das Zwischenhirn schiebt und dafs ihm der Moment des Unterschiebens entgangen sei.

Der Bau des Gehirns der *Petromyzon* und *Ammocoetes* ist nun eine vollkommene Parallele zu dem fötalen Zustande des Gehirns der höheren Thiere. Vor der Blase der Vierhügel, hinter welcher wie gewöhnlich der *n. trochlearis* entspringt und welche zufolge dieses Ursprungs ein sicher ausgemachter Theil ist, liegt der *lobus ventriculi tertii*, im Innern den dritten Ventrikel enthaltend, oben noch geschlossen bis auf den vordersten obern Theil, wo sich die Spalte wie beim Vogelfötus befindet. Dieser Ventrikel verlängert sich nach unten in den Trichter wie beim Vogelfötus; aus seiner Basis entspringen die Sehnerven, kurz die Analogie ist vollkommen und das einzige was fehlt ist dafs die Hemisphären des Gehirns der *Petromyzon* nicht ganz hohl sind, was sie wie bei den andern Fischen im Fötuszustand sein werden. Bei den Myxinoiden fehlen alle Höhlen bis auf den Boden des vierten Ventrikels. Denken wir uns nun die Einschnürung zwischen dem *lobus ventriculi tertii* der *Petromyzon* und ihrem *lobus eminentiae bigeminae* weg oder ausgedehnt, so erhalten wir daraus den *lobus opticus* der Knochenfische, der Haifische und Rochen, in dessen mittlerm Theile die gemeinsame Höhle sich gegen das Infundibulum vertieft. Diese letztere Region bis zum vordern Umfang des *lobus opticus* entspricht dem dritten Ventrikel, während der hintere Theil der Höhle des *lobus opticus* der Fische der Höhle der Vierhügelblase des Fötus der höheren Thiere entspricht. Die Stelle der Öffnung, bei den *Petromyzon* am vordersten obern Theil des *lobus ventriculi tertii* an dessen Schnabel gelegen, liegt bei den übrigen Fischen nun am vordern obern Theil des *lobus opticus*. Kurz das Gehirn der *Petromyzon* bildet das vollständigste Mittelglied zwischen dem Gehirn der Fische und dem Gehirn des Vogel- und Säugethierfötus. Allein die angegebenen Principien gelten nun auch für die Bestimmung der Bedeutung der *lobi optici* der Amphibien und Vögel, deren Deutung zuletzt immer davon abhing, welche Stelle man den *lobi optici* der Fische ertheilte. Die *lobi optici* der Vögel und Amphibien sind offenbar viel weniger als die *lobi optici* der Fische, denn sie enthalten den *ventriculus tertius* nicht. Der *lobus opticus* der Vögel und Amphibien ist der Hauptmasse nach nichts als Vierhügelblase des Vogelfötus. Der *lobus opticus* der Fische aber ist Vierhügelblase und Blase des dritten Ventrikels zugleich.

Was die eigenthümlichen kleinen Anschwellungen auf dem Boden der Höhle der *lobi optici* der Knochenfische betrifft, welche bei den Knor-

pelfischen fehlen, so bilden sie, wie ich glaube, durchaus kein Hindernifs mehr in der Deutung des Fischhirns auf eine der Ansicht von Cuvier entgegengesetzte Weise. Schon Treviranus wies in der hohlen *eminentia quadrigemina* der Crocodile Ganglien nach, die er nur mit Unrecht für den hintern Theil der Sehhügel ansah, indem sie von diesen ganz isolirt sind. Sie gehören dem Seitentheil dieser Wände an, und zwischen ihnen befindet sich eine mit der Höhle der *eminentia bigemina* frei zusammenhängende Spalte, der eigentliche Aquaeduct aus dem vierten in den dritten Ventrikel. Siehe die Abbildung Tab. IV. Fig. 1. Auf der einen Seite der Abbildung sieht man den Vierhügel noch geschlossen, auf der andern diesen sowohl wie die Hemisphäre geöffnet, so dafs man in jenem das Ganglion des Vierhügels, in dieser das Ganglion der Hemisphäre, Streifenhügel und zwischen dem ersten und zweiten Ganglion noch das Ganglion des *lobus ventriculi tertii, thalamus opticus* sieht. Im Gehirn der nackten Amphibien kommen zwar keine eigentlichen Ganglien im Innern der Vierhügelblase vor, aber die Verbindung des vierten Ventrikels mit der Vierhügelblase geht unter einem in die Höhle der Vierhügelblase von hinten vorspringenden Wulste, den man wie die Ganglien im Innern des Vierhügels der Crocodile als Analogon der vier Anschwellungen im *lobus opticus* der Fische ansehen kann.

Bei den Knochenfischen geht die Verbindung des vierten Ventrikels mit der Höhle des *lobus opticus* unter den 4 kleinen Anschwellungen. Die vor diesen auf dem Boden der Höhle des *lobus opticus* der Knochenfische liegenden Wülste sind die eigentlichen Sehhügel, welche hier wie überall die Vertiefung des dritten Ventrikels gegen die Hypophysis begrenzen. Dafs die Ganglien der Vierhügelblase und die Ganglien des *lobus ventriculi tertii* (Sehhügel) bei den Knochenfischen in einer und derselben Höhle liegen, ist eine Folge von der Vereinigung der Vierhügelblase und des *lobus ventriculi tertii.*

Demnach kann ich die Ansichten von Treviranus in Beziehung auf die Vergleichung des Gehirns der Vögel, Amphibien und Fische nicht theilen, und halte ich vielmehr die *lobi optici* der Fische einerseits, der Amphibien und Vögel andrerseits für ganz verschieden. Die letzteren sind nur die Vierhügel des Säugethierfötus, die ersteren sowohl diese als der *lobus ventriculi tertii.*

Vierter Abschnitt.

Allgemeine Bemerkungen über die Hirnnerven und den *nervus sympathicus*.

I. Hirnnerven der Cyclostomen.

Die Cyclostomen bieten auch in Hinsicht der Nerven ein grofses Interesse dar. Die Zahl der Hirnnerven ist mehr vermindert als bei irgend einem Wirbelthiere. Bei ihnen mufs es sich zeigen, welche Nerven zum allgemeinen Plane der Wirbelthiere gehören. Vergleichen wir nun zunächst die Myxinoiden mit den *Petromyzon*. Der wesentliche Unterschied beider Abtheilungen der Cyclostomen besteht in dem völligen Mangel aller Bewegungsnerven der Augen bei den Myxinoiden, so dafs das dritte, vierte und sechste Paar der Hirnnerven völlig ausfallen. Bei den *Petromyzon* hingegen sind die motorischen Augennerven zwar vorhanden, aber in anderer Art als bei allen übrigen Wirbelthieren. Das vierte Nervenpaar, *n. trochlearis*, hat seinen gewöhnlichen Ursprung hinter den Vierhügeln behalten, verzweigt sich aber nicht mehr blofs im *musculus obliquus superior*, sondern geht, wie Schlemm und D'Alton (1) zeigen, Verbindungen mit den übrigen motorischen Augennerven ein. Statt des dritten und sechsten Nervenpaares trafen dieselben Beobachter bei den *Petromyzon* nur ein einziges Paar an. Es entspringt noch vor dem fünften Paar und stimmt insofern mit dem Oculomotorius. In Hinsicht der Verbreitung ist dieser Nerve gemischt und vereinigt die Charaktere des Oculomotorius und Abducens. Merkwürdigerweise enthält aber auch nach Schlemm's und D'Alton's Untersuchungen das fünfte Paar Augenmuskelzweige, die sich in denselben Muskeln verbreiten, und offenbar ist ein Theil der Fasern des dritten und sechsten Paares bei den *Petromyzon* mit dem fünften Paar vereinigt. Eine Analogie hierzu liefern die Cetaceen, bei denen nach Rapp und Bruns (2) der *ramus ophthalmicus* des Trigeminus Zweige zu den

(1) Müller's Archiv 1838 p. 262.

(2) *De nervis cetaceorum.* Tübingen 1836.

Augenmuskeln abgiebt, und der Frosch, wo der Abducens nach Volkmann's (1) Beobachtungen durch das Ganglion des Trigeminus durchgeht.

In den mehrsten Nerven aufser den Augenmuskelnerven verhalten sich alle Cyclostomen gleich. Die 3 Sinnesnerven, *n. olfactorius, opticus, acusticus* kommen ihnen wie allen Wirbelthieren ohne Ausnahme zu. Der Trigeminus und Facialis zugleich sind beiden Abtheilungen eigen, in beiden giebt der *n. facialis* einen *ramus acusticus accessorius*, d. h. er enthält dem Acusticus angehörige Primitivfasern. Als Analogon dieses Nerven kann man einen Faden des Facialis zum Acusticus oder den *ramus acusticus accessorius* des Facialis bei anderen Thieren ansehen. Auch die Verbreitung des Facialis ist analog, jedoch mit dem Unterschiede, dafs der Facialis der *Petromyzon* einen Verbindungszweig zum Seitennerven des Vagus abschickt.

Der *n. vagus* verhält sich im Ursprunge in beiden Familien gleich. Nur die *Petromyzon* haben den *ramus lateralis nervi vagi*, der aber verhältnifsmäfsig kurz ist und die Myxinoiden sind die einzigen Fische, welchen dieser den Fischen und fischartigen Amphibien eigene merkwürdige seitliche Rumpfnerve fehlt.

Der auf den Vagus folgende Nerve, *n. hypoglossus*, ist nur bei den *Petromyzon* in seiner Vertheilung vom ersten Spinalnerven verschieden. Bei den Myxinoiden verhält sich der nächste Nerve hinter dem Vagus schon sogleich wie die anderen Spinalnerven, ohne mit dem Vagus in Verbindung zu stehen.

II. Spinalartige Hirnnerven der Wirbelthiere.

Werfen wir nun einen Blick auf das bei der Anordnung der Hirnnerven überhaupt befolgte System. Das Princip für die physiologische Classification der Hirnnerven liefert im Allgemeinen die Anordnung der doppeltwurzeligen Rückenmarksnerven.

Das Ganglion der Spinalnerven gehört, wie Prochaska beobachtete, der hintern Wurzel an, welche zufolge Charles Bell's unzweifelhafter Entdeckung sensoriell ist, während die vordere Wurzel motorisch ist. Lange vor dieser Entdeckung haben ideenreiche Anatomen und Physiologen die

(1) Müller's Archiv 1838 p. 20.

Hirnnerven auf den Typus der doppeltwurzeligen Spinalnerven zu reduciren versucht. Am fünften Paar war dieſs zuerst gelungen. Seine gangliöse Portion wurde bereits im vorigen Jahrhundert der gangliösen hintern Wurzel der Spinalnerven, seine ganglienlose Portion der ganglienlosen vordern Wurzel verglichen und nachdem Bell's Entdeckung gemacht war, wurde bewiesen, daſs die gangliöse Portion nur sensoriell ist. Längst wuſste man, namentlich durch Paletta, daſs die ganglienlose Portion nur motorisch ist und sich nur in Muskeln verbreitet. Der Trigeminus konnte daher füglich als der groſse Vertebralnerve des Kopfes angesehen werden. Die ersten Ideen zur Aufsuchung von Vertebralnerven am Hirn entwickelten sich übrigens unabhängig von der Entdeckung von Wirbeln im Schädel. Prochaska beschreibt 1779 die Verschiedenheit beider Wurzeln der Spinalnerven gleichwie des Trigeminus, und es fehlt bloſs das Wort, daſs es analoge Nerven sind. Sömmerring verglich 1796 den doppeltwurzeligen Ursprung des Trigeminus mit den Spinalnerven.

Bei den übrigen Hirnnerven ist die Sache schwieriger, indeſs da in die Zusammensetzung des Hirnschädeltheils des Kopfskelets 3 Wirbel eingehen, so muſs es noch andere spinalartige Hirnnerven geben.

Die Aufmerksamkeit richtete sich nach dem Trigeminus zuerst dem Verhältniſs des Vagus und Accessorius zu. Der erstere mit einem Ganglion versehen, verhält sich vor der Verbindung beider Nerven als gangliöse Wurzel eines Spinalnerven, der letzte ohne Ganglion als ganglienlose Wurzel eines Spinalnerven. Diese in neuerer Zeit mehrfach besprochene und wichtig gewordene Analogie wurde zuerst von Görres im Jahre 1805 in seiner Exposition der Physiologie, Coblenz 1805 p. 328, vorgetragen.

Das nächste war die richtige Stellung des letzten Hirnnerven, des Hypoglossus. Hatte gleich Santorini eine hintere Wurzel des Hypoglossus als Ausnahme bemerkt, so hat er doch an derselben kein Ganglion beobachtet. Mayer entdeckte 1833 eine abortive hintere gangliöse oder sensorielle Wurzel bei mehreren Thieren und fand sie zuweilen beim Menschen. Die vordere oder Hauptwurzel dieses Nerven entspringt ganz wie alle vorderen Wurzeln der Spinalnerven.

Zuletzt wurde auch der *nervus glossopharyngeus* auf den Typus der Spinalnerven reducirt. Ich zeigte in demselben Jahre, daſs dieser Nerve

zwei verschiedene, wenn gleich an derselben Stelle entspringende Wurzeln hat, wovon die eine mit einem Knötchen versehen, die andere davon entblöfst ist. Man kann daher jetzt als ausgemacht ansehen, dafs es beim Menschen nicht weniger als 4 spinalartige Hirnnerven giebt. Sie sind das fünfte, neunte, zehnte und eilfte und das zwölfte Paar.

Von diesen verhält sich der *n. glossopharyngeus* zum *vagus cum accessorio* nicht viel anders als der erste Ast des *n. trigeminus* zum übrigen Theil desselben bei den Schlangen und Eidechsen, bei denen der erste Ast des Trigeminus nach meinen Beobachtungen in der Schädelhöhle ein vom übrigen Ganglion getrenntes Ganglion bildet.

Die Zahl der spinalartigen Hirnnerven ist, auch abgesehen vom Glossopharyngeus, nicht bei allen Wirbelthieren constant. Die Myxinoiden haben nur zwei, die meisten Wirbelthiere mindestens drei spinalartige Hirnnerven. Die Verschiedenheiten in Hinsicht des Vorkommens des Hypoglossus verlieren das auffallende, wenn man bedenkt, dafs dieser Zungennerve auch beim Menschen nicht blofs vom letzten Hirnnerven, sondern auch durch Zutritt von Ästen der oberen Spinalnerven zusammengesetzt wird. Wenn daher bei einigen Fischen der dem Hypoglossus zu vergleichende Nerve nach Büchner (1) nicht mehr durch das Hinterhauptsbein geht und der Hypoglossus den Fröschen fehlt, aber der erste Spinalnerve einen Zungenast giebt, so zeigt sich hierin weder eine absolute Negation des Hypoglossus, noch eine gesetzlose Variation; sondern nur eine Verminderung der Quellen, die jener Nerve auch beim Menschen hat.

Nach Abzug der spinalartigen oder doppeltwurzeligen Hirnnerven und der Sinnesnerven, des Olfactorius, Opticus, Acusticus bleiben bei den Wirbelthieren nur einige der abgeleiteten Nerven im Sinne Meckels, d. h. der von andern abzuleitenden, oder der unregelmäfsigen im Sinne Ch. Bell's übrig, wie die Augenmuskelnerven und der *nervus facialis*.

Die Zahl der abgeleiteten Nerven ist bei den *Petromyzon* um einen gemindert. Sie besitzen statt dreier Augenmuskelnerven nur 2, der dritte ist im ersten Ast des Trigeminus enthalten. Bei den Myxinoiden fehlen diese ganz und es ist nur der den Cyclostomen überhaupt zukommende Fa-

(1) *Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Strasbourg* T. II. livr. 2.

cialis übrig, welcher nach Serres (1) bei den Knochenfischen und mehreren Knorpelfischen im Trigeminus enthalten ist und als *ramus opercularis* desselben auftritt, während er sich bei anderen (2) davon ablösen soll.

III. Eigenthümlichkeiten einzelner Nerven, *nervus accessorius, nervus lateralis* der Fische.

Einige haben den Accessorius der höheren Thiere mit dem *r. lateralis n. vagi* der Fische und fischartigen Amphibien verglichen. Ich zeigte vor längerer Zeit, dafs der *ramus lateralis nervi vagi* der Fische nicht motorisch ist, dafs er isolirt galvanisirt keine Zuckungen hervorbringt, und diefs wurde von van Deen, Bischoff und Büchner bestätigt. Diese Vergleichung ist daher zweifelhaft. Bisher hat es nicht gelingen wollen, irgend eine haltbare Idee von dem eigenthümlichen Verlauf des Accessorius der höheren Thiere und dem *r. lateralis n. vagi* der Fische aufzustellen.

Was zunächst den ersteren betrifft, so handelt es sich darum, warum dieser Nerve so tief vom Halstheil des Rückenmarks entspringt und doch den aufsteigenden Weg zur Schädelhöhle nimmt um erst mit dem Vagus herabzusteigen. Der Zweck kann kein anderer sein, als schon die ersten Äste des Vagus, namentlich den *ramus pharyngeus* mit Fasern zu versehen, die von verschiedenen Theilen der *medulla oblongata* und *medulla spinalis* kommen. Es ist eine allgemeine Erscheinung, dafs die Muskeln von verschiedenen Seiten her ihre Nervenfasern erhalten, und die Natur hat überall dahin gestrebt, einen Muskel nicht von einer einzigen Stelle des Rückenmarks allein abhängig zu machen. Diesen Zweck haben die Verbindungen der Nerven. So wird der Stamm des Hypoglossus und der *ramus descendens hypoglossi* von den verschiedensten Seiten zusammengesetzt, nämlich von den Fasern des Hypoglossus selbst, dann aber von Zweigen aus allen oberen Halsnerven. Die Fasern dieses Nerven entspringen also von der *medulla oblongata* an bis zum Ursprung des vierten Halsnerven. Der Zweck einem Muskelnerven von verschiedenen Stellen des Rückenmarks aus Fäden zu ertheilen, kann aber auf zweifache Art erreicht werden.

---

(1) *Anatomie comparée du Cerveau* T. I. Paris 1827. p. 441.

(2) Beim *Requin* und Nagelrochen. Serres ebend.

Entweder werden die vom Rückenmark entspringenden Fäden in sogenannte Wurzeln der Nerven zusammengefafst. Diese Nerven treten durch die *foramina intervertebralia* aus dem *canalis spinalis* aus und verbinden sich aufser dem *canalis spinalis* zur Bildung von Nerven. So entsteht der *ramus descendens hypoglossi* zum Theil aus den vorderen Ästen der oberen Halsnerven. Oder die Verbindung findet schon im *canalis spinalis* Statt. Dieser zweite Fall ist der seltnere und kommt nur einmal, nämlich am *accessorius Willisii* vor. Der einzige Unterschied in der Zusammensetzung eines aus mehreren Halsnerven hervorgebildeten Muskelnerven und des *n. accessorius* liegt nach meiner Ansicht lediglich in der Art der Verbindung und Zusammensetzung, welche dort im *canalis spinalis*, hier aufser ihm stattfindet. Offenbar würde dasselbe erreicht sein, wenn die Ursprünge des *accessorius Willisii* bündelweise durch die *foramina intervertebralia* der Halswirbel ausgingen und sich aufserhalb dieses Canals zu einem Stamme verbänden, dessen *ramus internus* sich mit dem Vagus vereinigte und hauptsächlich in die motorischen Äste des Vagus fortsetzte. Das Aufsteigen in die Schädelhöhle erscheint wunderbar, kann aber, wie schon bemerkt, allein dadurch bedingt sein, dafs der *ramus pharyngeus nervi vagi* sogleich nach dem Austritt des Vagus von ihm abgeht.

Der Accessorius hat nicht allein eine Beziehung zum Vagus, oft giebt er lange vor dem Austritt durch das *foramen lacerum* schon Bündel ab, nämlich zur Zusammensetzung des ersten und zweiten Halsnerven. Es gehört daher mit zur Wesenheit dieses Nerven, dafs er, so wie er successiv vom fünften Halsnerven an aus der *medulla spinalis* entspringt, er wenigstens oft auch aus dem gebildeten Strange Fäden nach aufsen abgiebt, wovon dann die ersten durch das *foramen intervertebale* mit dem zweiten Halsnerven, die nächsten mit dem ersten Halsnerven, das dritte stärkste Bündel durch das *foramen lacerum* des Schädels mit dem *n. vagus* heraustreten.

Vom *nervus lateralis* der Fische und fischartigen Amphibien war es bisher nicht gelungen, irgend eine nur einigermafsen wahrscheinliche Deutung zu geben. Die Anatomie der Cyclostomen giebt indefs eine sehr wahrscheinliche Idee dazu an die Hand. Dieser Nerve wird bei den Knochenfischen entweder vom Quintus und Vagus durch eine Anastomose derselben noch innerhalb der Schädelhöhle begründet, wie bei den Cyprinoiden, dann scheint er blofs vom Stamm des Vagus zu entspringen; oder er wird aufser-

halb der Schädelhöhle von einem Aste des Quintus sowohl als des Vagus zusammengesetzt, wie bei den *Gymnotus*; oder jeder dieser Nerven bildet seinen *nervus lateralis*, wie bei mehreren anderen. Bedenkt man nun, dafs der *nervus facialis*, der bei den Cyclostomen isolirt ist, bei den Knochenfischen in der Wurzel des Quintus eingeschlossen ist, von welchem er sich als *ramus opercularis* ablöst, und verbindet man mit dieser Thatsache diejenige, dafs der *nervus lateralis* der *Petromyzon* vom Facialis und Vagus zusammengesetzt wird, so erkennt man die Beziehung dieses Nerven zum Facialis und Vagus zugleich deutlich. Sieht man sich dann bei den höheren Thieren nach einem analogen Nerven um, so kann es keiner als der *ramus auricularis n. vagi* sein, der eine ganz analoge Zusammensetzung und selbst einige Analogie der Verbreitung hat.

Dieser dem Ohr bestimmte Nerve verbindet sich mit einem Theil seiner Fasern mit dem Facialis und giebt auch einen Zweig zu dem Aste des Facialis für das Ohr und Hinterhaupt.

Die Zusammensetzung ist wie man sieht, analog, aber die Verbreitung ist es auch. Der *nervus lateralis* giebt auch Occipitalzweige ab, und wenn er sich bei den meisten Fischen unter der Seitenlinie bis zum Schwanz verbreitet, so wird er bei den *Petromyzon* schon so kurz, dafs er kaum ein $\frac{1}{3}$ der Körperlänge versieht. Bei den fischartigen nackten Amphibien und den Larven der übrigen nackten Amphibien ist er nach van Deen, Mayer, Krohn noch vorhanden, aber er reducirt sich in der Verwandlung auf ganz geringe Spuren und ist auf seine blofse Austrittsstelle beschränkt. Man kann daher den Satz aufstellen, dafs die meisten der mit Kiemen athmenden Wirbelthiere den ganzen Rumpftheil dieses Nerven besitzen, dafs er in einiger Länge auch noch bei den mit Kiemen und Lungen zugleich athmenden Thieren vorhanden ist, dafs aber bei einem mit blofsen Lungen athmenden Wirbelthier nur der *ramus auricularis n. vagi* als Rest desselben besteht.

Bei der Metamorphose der Froschlarven hat man Gelegenheit, die Reduction dieses Nerven zu verfolgen. Sein Rest ist der dem *ramus auricularis n. vagi* verwandte Hautast des Vagus beim Frosch für die Gegend hinter dem Ohr. Bei den Schlangen und Eidechsen habe ich nichts diesem Nerven analoges gefunden.

IV. Äquivalente des *nervus sympathicus* bei verschiedenen Thieren.

Auch zur philosophischen Anatomie des Sympathicus liefern die Myxinoiden wichtige Beiträge. Es ist keine Spur eines besonderen Ganglionnerven bei allen Cyclostomen zu finden. Dagegen wurde bemerkt, dafs der *ramus intestinalis n. vagi* jenes Nervensystem vollkommen ersetzt, indem sich der Vagus der Myxinen nicht auf die Magenzweige beschränkt, sondern vielmehr aus beiden Vagi an der Cardia ein unpaarer *ramus intestinalis* entsteht, welcher in ganzer Länge des Darms bis zum After hingeht und also die Nerven des organischen Systems abgiebt.

E. H. Weber (1) hatte bei den Schlangen die Intestinaläste des Vagus auch sehr weit am Darm verfolgen können, und man könnte auch hier den Vagus für ein Äquivalent des Sympathicus ansehen, indefs ist doch der Sympathicus bei den Schlangen vorhanden und das System des Sympathicus ist nur in eigenthümlicher Weise ausgebildet. Die Schlangen zeigen eine Eigenthümlichkeit ihres Ganglionnerven, welcher auf die Natur dieses Nervensystems einiges Licht wirft. An einem andern Orte und vor längerer Zeit (2) sprach ich mich für die Ansicht aus, dafs die Verbindungen des *nervus sympathicus* mit den Anfängen der Rückenmarksnerven und Gehirnnerven als wahre sensorielle und motorische Wurzeln dieses Nerven zu betrachten sind. Bei dieser Ansicht, wobei man die Wichtigkeit, welche diesen Verbindungen in Hinsicht auf Sympathie beigelegt worden, fallen läfst, treten auch die Verbindungen der Wurzeln selbst in die Kategorie gewöhnlicher Nervenschlingen, wie sie bei allen Rückenmarksnerven vorkommen. Die Sammlung der Wurzeln in einen Strang, von welchem erst wieder Äste abgehen, ist hinwieder auch den Cerebro-Spinalnerven nicht fremd, wie man beim *n. accessorius* und bei der Zusammensetzung des *n. hypoglossus* und namentlich des *ramus descendens* sieht. Mit Recht hat daher Valentin (3) die wesentlich gleiche Anordnung der beiden Nervensysteme ausgesprochen. Von nicht geringem Interesse sind nun die

(1) *Anatomia comparata nervi sympathici.* Lips. 1817.

(2) Handbuch der Physiologie I. Bd. 2. Abth. 1834 p. 649.

(3) *Nov. Act. nat. Cur.* Vol. XVIII.

Thatsachen, welche uns dieses System von Verbindungen des Sympathicus in vielen einzelnen Nerven vorführen. In dieser Zerlegung erscheint aber der Sympathicus bei den Schlangen. Er entspringt wie gewöhnlich aus vielen Spinalnerven. Statt dafs diese Wurzeln im sogenannten Grenzstrang in eine universelle Verbindung überfliefsen, von welcher einzelne stärkere Nerven des Sympathicus abgehen, ist die Verbindung hier untergeordnet, und durchaus der Verbindung der Spinalnerven unter sich an der Wirbelsäule analog. Dagegen gehen die Nerven, wie sie entspringen, sogleich zu ihrer Bestimmung und es giebt beinahe so viele spinalartige Äste des Sympathicus als Spinalnerven. Am gröfseren Theile der Wirbelsäule kommen Zweige von den Spinalnerven zu den Eingeweiden, welche nahe der Wirbelsäule sich so schlingenförmig verbinden, wie es alle Spinalnerven zu thun pflegen, und diese Art von Bogenbildung ist das einzige von einem Grenzstrang übrige. Von dem *nervus spinalis* läuft der Faden sogleich zum Eingeweide, Lunge, Darm, Geschlechtstheile und Nieren hin. Bei grofsen Pythonen kann man indefs die sehr kleinen Ganglien an denselben Stellen wahrnehmen, wo sie sonst im Grenzstrang liegen. Am Halse scheint der Sympathicus eine Strecke ganz unterbrochen und man kann ihn vom Kopfe nur einige Zoll verfolgen, bis er in der Gegend vor dem Herzen deutlich ist.

Der Grenzstrang ist daher auch bei den übrigen Thieren etwas ganz unwesentliches, so dafs die physischen Wirkungen dieses Nerven ohne diesen Collector erfolgen und eben so isolirt erscheinen, als in den übrigen Nerven. Man kann die Verbindungsbogen der Wurzeln in dem sogenannten Grenzstrang als nichts anders betrachten, wie die Verbindungsbogen der Cerebral- und Spinalnerven, nämlich Anschliefsen von Primitivfasern des einen an die des anderen zu peripherischer Verbreitung und ohne Wechselwirkung, welche in den Cerebral- und Spinalnerven auf das Entschiedenste widerlegt ist. Die Fasern gehen von jedem Spinalnerven an diesen Grenzstrang, um bald wieder davon abzugehen, die Cervicalbündel zu den Herznerven, die thoracischen zu den splanchnischen Nerven, die Fäden des Lumbar- und Sacral-Theils zu den hypogastrischen Nerven. Bei diesem successiven Anschliefsen und wieder Ablösen in einiger Entfernung entsteht nur scheinbar ein continuirlicher Strang, so wie der Rückentheil des *musculus sacrolumbaris* nur scheinbar ein Continuum ist, während er aus den *fasciculi interni* von den

Rippen successiv entsteht, und dieselben Fascikel in einiger Entfernung successiv als *fasciculi externi* an die Rippen abgiebt.

Diefs führt zu dem Schlufs, dafs der sympathische Nerve in Hinsicht seines Ursprungs und seiner Zusammensetzung aus sensoriellen und motorischen Elementen in keiner Weise von anderen Nerven, und von ihnen nur unterschieden ist durch einen überwiegenden Antheil der Ganglien und grauer organischer Bündel, welche in den Cerebral- und Spinalnerven nach den Beobachtungen von Retzius, von mir und von Remak auch vorhanden, aber sparsamer sind. Beiderlei Nerven-Systeme entspringen von beiderlei Wurzeln der Vertebralnerven, den motorischen und sensoriellen, beiderlei Systeme enthalten graue Bündel, nur der Sympathicus in vorwiegender Menge. Die graue Fasermasse, in näherem Zusammenhange mit den Ganglien, ist es allein, welche der Ableitung von den Cerebro-Spinalnerven oder dem Princip der Wurzelung aus diesen nicht allein unterworfen werden kann, durch welche diesem Nerven selbst eine Eigenwirkung zukommt, welche sich geringer durch Einmischung grauer Bündel auch in den Cerebro-Spinalnerven geltend macht. Bei den Verbindungen des Sympathicus mit den Spinalnerven kommen immer zwei Principien in Betracht, dasjenige des Ursprungs oder Empfangens sensorieller und motorischer Fasern aus den Spinalnerven und das der peripherischen Einmischung grauer Nerven in die Spinalnerven. Der Kopftheil des Grenzstranges, bei den Fischen und Amphibien eine sehr einfache Wiederholung desjenigen, was an der Wirbelsäule geschieht, ist bei den höheren Thieren und beim Menschen eine complicirtere Sammlung von Wurzeln aus den spinalartigen und unregelmäfsigen Hirnnerven, wo, wie es oft auch an der Wirbelsäule geschieht, hier und da mehrfache Verbindungsschlingen vorkommen. Aufser der sensoriell-motorischen Wurzelung aus den genannten Nerven kommt dann in allen Klassen wieder die Einmischung des organischen Elementes in die Hirnnerven in Betracht.

Die Verschmelzung des ganzen Gangliennerven der Myxinoiden mit dem Vagus ist eine Parallele zur Verschmelzung des Facialis mit dem *ramus opercularis n. quinti* bei den Knochenfischen, zur Verschmelzung eines Theils der Augennerven mit dem Quintus bei den *Petromyzon* und am meisten zur Verschmelzung des Halstheils des Sympathicus mit dem Vagus bei mehreren

Säugethieren und bei den Ameiven. Bei *Ameiva teguixin* endigt der Kopftheil des Sympathicus nach meinen Beobachtungen in den Vagus. Der Vagus aber theilt sich am Ende des Halses in zwei Stränge, wovon jeder mit einem Ganglion versehen ist. Der eine ist die Fortsetzung des Vagus, der andere ist die Fortsetzung des Sympathicus, sein Ganglion ist das *ganglion cervicale infimum* und er nimmt nun die gewöhnliche Lage des Brusttheils des Sympathicus an. Hingegen besitzen die Crocodile, wie die Vögel, den tiefen Halstheil des Sympathicus im Canal der Querfortsätze. Die Anordnung des *n. sympathicus* bei den Schlangen wirft auch Licht auf das Eingeweidenervensystem der Insecten und Crustaceen, welches nur am vordern Theil des Körpers und zum Theil in dem *n. recurrens* isolirt erscheint, während die meisten Nerven der Eingeweide vom Bauchstrange mit den animalischen Nerven abgehen.

Erläuterungen zum vierten Abschnitt.

1. *Nervus sympathicus* der Schlangen. Tab. IV. Fig. 3. 4. Der Kopftheil des Sympathicus der Schlangen besteht in einem an der *Basis cranii* verlaufenden Grenzstrange, welcher mit den Spinalnerven des Kopfes, dem *n. trigeminus, glossopharyngeus, vagus, hypoglossus* und auch mit dem *n. facialis* zusammenhängt und Nerven in verschiedenen Richtungen abgiebt. Der vordere Theil dieses Kopfgrenzstranges verbindet sich mit Ästen des Trigeminus. Der mittlere Theil des Grenzstranges vom Kopfe liegt im *canalis vidianus* und verbindet sich am hintern Ende desselben mit dem *n. facialis*, der hintere Theil des Kopfgrenzstranges verbindet sich mit dem Glossopharyngeus, Vagus und Hypoglossus, und hängt sofort mit den Halsnerven zusammen. Die Öffnungen des Schädels für den zweiten und dritten Ast des Trigeminus und für den Facialis befinden sich im *os petrosum* (*Python*). Die Durchgangsöffnung für den Glossopharyngeus und Vagus liegt in dem *os occipitale laterale*, dahinter die sehr feine Öffnung für den Hypoglossus, dessen gröfserer Theil durch

den ersten Spinalnerven gebildet wird. Die Öffnung zwischen *os occipitale basilare* und *laterale* scheint einem Gefäfs zu dienen.

Bei den *Python* befindet sich an derjenigen vordern Portion des Vagus, welche dem *n. glossopharyngeus* verglichen werden kann und als *n. laryngeus* endet, ein ansehnliches Knötchen (1), einen halben Zoll unter dem Austritt dieses Nerven aus der mit dem Vagus gemeinschaftlichen Schädelöffnung. Siehe die Abbildung dieses Knotens Tab. IV. Fig. 3. Nr. 9. Man kann dieses Ganglion als Äquivalent des *ganglion cervicale supremum* betrachten und wir gehen bei der Beschreibung des Kopftheils des Sympathicus des *Python* am bequemsten von ihm aus. In dieses Knötchen treten von den Stämmen der umherliegenden Nerven folgende Zweige: Erstens zwei Ästchen vom *n. faciatis* (8′, 8′), wo dieser (VII) an der Seite des Schädels über der Columella verläuft. Zweitens ein Faden, welcher vom Anfang des als Glossopharyngeus bezeichneten Nerven (IX) herabsteigt, oben aber sowohl mit dem Vagus (X) bei dessen Austritt, als auch mit dem in das hintere Bündel des Vagus sich fortsetzenden *n. hypoglossus*, so wie auch bedeckt von den Muskeln der Wirbelsäule, mit den austretenden Spinalnerven zusammenhängt (11). Drittens ein Nerve (8), der zum *canalis vidianus* abgehend, mit dem Anfang des Facialis zusammenhängt und sich durch den *canalis vidianus* in den *nervus vidianus* fortsetzt. Verfolgt man den letztern Nerven vom Ganglion und an der *Basis cranii* vorwärts, so sieht man zunächst seinen Eintritt in die hintere Öffnung des *canalis vidianus*, wobei er von einer Arterie begleitet ist. Ehe er in diesen Canal an der Wurzel der *Apophysis pterygoidea* des Keilbeins eintritt, nimmt er den Faden (7*) vom Anfang des Facialis (VII) auf, welcher Faden durch ein nach aufsen von der hintern Öffnung des *canalis vidianus* liegendes Knochen-Canälchen aus der Austrittsöffnung des Facialis zu ihm kommt (2). Im hintern Theil des

(1) Man sehe über diesen Knoten und die Verbreitung der Hirnnerven des *Python tigris* die Abhandlung von Carl Vogt, in Müller's Archiv für Anatomie und Physiologie 1839. p. 34 Tab. II., wo die gegenwärtige Notiz über den Sympathicus der Schlangen, aber ohne Abbildungen beigefügt wurde.

(2) Die Öffnung für den Austritt des Facialis ist an der innern Seite des Schädels von der Austrittsöffnung für den Trigeminus getrennt, aufsen aber treten der dritte Ast des Tri-

canalis vidianus liegen eine Arterie und der genannte Nerve, vorn theilt sich indefs dieser Canal in zwei Äste, der eine dringt in die Schädelhöhle in die *sella turcica*, dieser ist hauptsächlich für einen Ast des Gefäfses bestimmt, der andere ist die eigentliche Fortsetzung des *canalis vidianus*. Aus der vorderen Öffnung dieses Canals tritt der *nervus vidianus* wieder hervor und theilt sich nun in mehrere Äste. Einer (5″) verbindet sich schon sogleich über dem *os pterygoideum* oder hintern Gaumenbein mit einem Zweige vom zweiten Aste des *n. trigeminus* (v″), welcher zur Schleimhaut des Mundes geht. Ein zweiter (5‴), der mit dem ersten durch eine Schlinge zusammenhängt, verbindet sich weiter vorn mit der Fortsetzung des zweiten Astes des *n. trigeminus*, vor dessen Eintritt in den Canal des Gaumenbeins und weiter in den *canalis infraorbitalis* des Oberkiefers. An dieser Stelle hat der *n. vidianus* ein Knötchen (6), von welchem aus Zweige auf den zweiten Ast des Trigeminus (6′), andere zur Thränendrüse (6″) und andere (6‴) zur Schleimhaut der Nase gehen.

Gerade vor der vorderen Öffnung des *canalis vidianus* befindet sich auch eine aus der Schädelhöhle führende Spalte, durch diese kommt ein feiner Muskelnerve (7) hervor, der sich mit dem *n. vidianus* verbindend (7″) in den zwischen dem obern Kieferapparat und der *Basis cranii* liegenden Gaumenmuskeln sich verbreitet (7′), welche den obern Kieferapparat nach innen ziehen. Aus dem Verhalten bei der Klapperschlange (Tab. IV. Fig. 4.), wo der *nervus vidianus* (66) Äste an diese Muskeln abgiebt (77), wo aber die *Portio motoria* des *n. trigeminus* ein Zweigelchen (55) durch ein besonderes Canälchen in den *canalis vidianus* zum *n. vidianus* schickt, wird es wahrscheinlich, dafs der genannte motorische Faden auch bei *Python* von der *Portio motoria* des Trigeminus kommt.

Das näher beschriebene sehr kleine Ganglion des *Python* ist das *ganglion sphenopalatinum* (6). Der mit dem *n. facialis* sich verbindende Theil des *n. vidianus* gleicht dem *n. petrosus superficialis*, die Fortsetzung des *n. vidianus* von dieser Stelle bis zum Glossopharyngeus gleicht der Jacobsonschen Anastomose.

---

geminus und der Facialis aus einem gemeinschaftlichen von der Öffnung für den zweiten Ast des Trigeminus getrennten Loche.

Aus dem *ganglion cervicale supremum* (Fig. 3. Nr. 9.) des *Python* treten aufser den Verbindungen mit Zweigelchen des *n. facialis, glossopharyngeus, vagus, hypoglossus* und den Spinalnerven folgende Fäden und zwar in peripherischer Richtung ab. Ein Zweig (9″) geht aus dem *ganglion cervicale supremum* zum Stamm der Kopfarterie herab, begleitet diese, bildet Geflechte auf ihr, die sich einige Zoll abwärts verfolgen lassen; an diesem Nerven befand sich auf der linken Seite noch ein ganz kleines Knötchen (9‴), $1\frac{1}{2}$ Zoll vom *ganglion cervicale supremum* entfernt. Ein anderer Zweig (9′) geht aus dem *ganglion cervicale supremum* zum hintern Winkel des Unterkiefers und tritt hier in eine sehr kleine Öffnung, er verbindet sich wahrscheinlich im Innern des Unterkiefers mit dem *n. alveolaris inferior.*

Verfolgt man die Verbindung des *ganglion cervicale supremum* mit dem Glossopharyngeus nach aufwärts gegen den Stamm des Glossopharyngeus mit der Loupe, so sieht man einen vom Knötchen kommenden organischen Faden, welcher mit dem Anfang des Glossopharyngeus vereinigt ist, dicht am Hinterhaupt einen Faden zu dem Anfang des Vagus geben, von wo er sich nach einer ganz kleinen Anschwellung auf den Anfang des Hypoglossus (XII) und sofort auf die folgenden Spinalnerven (13) schlägt. Mit allen genannten Nerven geht dieser Faden Verbindungen (13) dicht bei ihrem Austritt ein, es ist diefs der Übergang des Kopftheils des *n. sympathicus* in den Halstheil, alle diese Verbindungen sind von Muskeln bedeckt. Dieser sehr feine Faden (13), welcher nach hinten abnimmt, liegt bedeckt von den Muskeln an der Wurzel der untern Dornen der Wirbelsäule. Er läfst sich einige Zoll weit mit der Loupe sehr gut verfolgen, nicht weiter. Er ist das Analogon des tiefen Halstheils des *n. sympathicus* beim Menschen.

Etwas vor der Gegend des Herzens und von da bis ans Ende des Bauches läfst sich dann der Sympathicus bei den *Python* deutlich wahrnehmen. Jeder Rückenmarksnerve am gröfsten Theil des Rumpfes giebt nämlich einen *ramus visceralis*, der an den untern Dornen zum Vorschein kommt, zu den Eingeweiden. Diese *nervi viscerales* bilden Schlingen, ehe sie zu den Eingeweiden gehen, die Schlingen sind als das Analogon des Grenzstranges zu betrachten, sie liegen vor den untern Dornen, an vielen Stellen beträchtlich vor denselben in den Zellgewebe-

platten, welche von den untern Dornen zu den Eingeweiden gehen. Die Ganglien des Grenzstranges sind bei den grofsen Pythonen doch sehr klein, aber sie sind am gröfsern, besonders mittlern und hintern Theil des Grenzstranges mit der Loupe sehr wohl wahrzunehmen.

Bei den Klapperschlangen verhält sich der Kopftheil des Sympathicus im Wesentlichen ganz gleich, aber das *ganglion spheno-palatinum* fand ich nicht und auch das *ganglion cervicale supremum* ist ganz unkenntlich.

Der Vagus geht bei den Schlangen am Darme bis über zwei Drittel der Rumpfhöhle.

2. *Nervus sympathicus* der Eidechsen. Tab. IV. Fig. 5. Der Kopftheil des Sympathicus der Eidechsen besteht in denselben Nervenverbindungen wie bei den Schlangen. In Tab. IV. Fig. 5. ist der Koptheil des Sympathicus der *Ameiva teguixin* und seine Wurzeln in dem zweiten Ast des Trigeminus, Facialis, Glossopharyngeus, Vagus, Hypoglossus dargestellt. Diese Figur erläutert auch den Halstheil des Sympathicus dieses Thiers, wo der cephalische Theil ganz in den Vagus übergeht und der Sympathicus sich am untern Theil des Halses wieder davon ablöst.

Nachträge

zur

vergleichenden Osteologie der Myxinoiden.

I. Über die Entwickelung der Fischwirbel.

Im Jahre 1815 theilte Cuvier (1) eine Deutung des Rückgraths der *Petromyzon* mit. Er kannte die Bogenstücke, welche auf der *chorda dorsalis* der *Petromyzon* aufsitzen und den Bogenstücken der Wirbel entsprechen. Die Körper der Wirbel selbst seien schwer zu beobachten, aber sie seien gleichwohl vorhanden (?). Seine Deutung gründet er auf den Zustand der Wirbelsäule bei den Sturionen und *Polyodon*. Man treffe bei diesen beiden Gattungen dieselbe fibröse mit Gallerte gefüllte Röhre wie bei den *Petromyzon*, aber sie sei umgeben von knorpeligen Ringen, welche den jedesmaligen Bogenstücken der Wirbel entsprechen; jene Stücke seien die wahren Wirbelkörper. Die Chorda aber, welche durch alle diese Ringe durchgehe, sei das Analogon der doppelten fibrösen, spinalen Kegel, welche die Wirbel bei den Haien vereinigen. Denke man sich jeden dieser Kegel verlängert, durch einen Wirbel durchgehend und mit den vorhergehenden und folgenden Kegeln vereinigt, so bilden sie einen zusammenhängenden Cylinder und das sei die fragliche Chorda.

Schultze (2) betrachtete das Knorpelrohr der Chorda als den Körpertheil der Wirbel, die hier noch nicht als einzelne Knochen vorhanden sind. Diefs wird dadurch bewiesen, „dafs sich schon eine Spur von Eintheilung findet, indem das ganze Rohr aus einer unzähligen Menge dicht an einander liegender Ringe besteht, die besonders im trocknen Zustande

(1) *Mém. du Mus. d'hist. nat.* T. I. Paris 1815.

(2) *Nonnulla de primordiis systematis ossium et de evolutione spinae dorsi in animalibus.* Halae 1817. Meckel's Archiv für Anatomie und Physiologie 4. B. 329.

und an der innern Fläche deutlich zu sehen sind. Durch die stärkere Entwicklung der Ringe im Knorpelrohr, verbunden mit gröfserer Festigkeit und Weifse der Masse unterscheidet sich die Wirbelsäule der *Chimaera arctica* von der vorher beschriebenen als höhere Bildungsstufe. Die Zahl der Ringe ist immer noch sehr grofs; denn in den vordern zwei Dritteln der Wirbelsäule, wo sie allein deutlich entwickelt sind, finden sich 500, das hintere Drittheil ist wie bei *Petromyzon* gebildet und endet als freier Faden ohne alle Flossenbildung. Der Bogentheil besteht aus Knorpelstreifen, deren Zahl aber weit geringer ist als die der Ringe. Dicht hinter dem Kopfe sind Körper und Bogentheil zu einer grofsen einfachen Höhle verschmolzen, indem sich das Rohr zu einer breiten Platte ausdehnt, die durch Gelenkfortsätze mit dem Schädel verbunden ist."

Schultze's Ansicht unterscheidet sich darin von Cuvier's Deutung, dafs Cuvier das Rohr der Chorda an dem Wirbelkörper keinen Antheil nehmen läfst, Wirkelkörper und Bogen vielmehr die Chorda, wo sie mit der Chorda vorkommen, wie ein Etui umgeben. Schultze erkennt in den zahlreichen Ringen der Chorda die Wirbelkörper selbst, worauf die Bogenstücke aufsitzen. Durch das Vorhandensein der obern und untern Stücke, welche letztern ich auch bei den Chimären beobachtete, auf der Chorda gleichen sich übrigens die Sturionen und Chimären. Beim Stör erklärt Schultze die Wirbelkörper also: „Die die Wirbelkörper darstellenden Ringe sind sehr breit, so dafs der vordere Theil bis zum Anfang der Schwanzflosse nur aus 42 besteht; sie sind durch eine dem Rohr der *Petromyzon* ähnliche Knorpelmasse verbunden, die in dem hintern Theile die ganze Wirbelsäule allein zu bilden scheint."

v. Baer (1) betrachtete wie Cuvier die Chorda der Störe nicht als Summe von Wirbelkörpern, sondern für die Summe der Zwischenwirbelknorpel, an die Röhre legen sich oben die Wirbelbogen, unten die paarigen knorpeligen Rudimente der Wirbelkörper an, welche die Querfortsätze bilden.

Dutrochet (2) untersuchte die Genesis der Wirbel bei den nackten Amphibien.

---

(1) Berichte von der K. anatomischen Anstalt zu Königsberg. II. Bericht, Leipz. 1819.

(2) Dutrochet *observations sur l'osteogenie. Journ. de phys.* T. XCV. 1822. p. 161.

Die Wirbelsäule der Larve der *Rana arborea* ist anfangs ein gelatinöser Cordon mit einer fibrösen Scheide. Nach Verlauf eines Monats sieht man knorpelige Streifen darüber entstehen, die Rudimente der beiden Bogen. Nach zwei Monaten ossificiren die Bogenschenkel und zu gleicher Zeit sieht man zwei Ossificationspunkte unten gegenüber den Bogenschenkeln; so dafs dann die Chorda von zwei obern schon unter einander verwachsenen und zwei untern Bogen umfafst wird. Aus der Vereinigung entsteht ein knöcherner Ring, der ein diconischer Knochen wird, der Wirbelkörper. *Cette formation des os dicones vertébraux s'opère immédiatement au-dessous du sac ou tube fibreux, qui comme je l'ai dit plus haut, enveloppe complètement le cordon gelatineux dans l'intérieur duquel naissent ces os dicones. Les diverses portiones de ce tube qui correspondent à ces os deviennent leur périoste; les portions de ce tube qui correspondent aux intervalles de ces os, deviennent, à ce que je pense, les ligamens fibreux qui les unissent.*

Beim Wassersalamander ist nach Dutrochet erst ein hohler Wirbelkörper da, knöchern, an dem zwei obere und (am Schwanz) zwei untere knorpelige Bogenschenkel hervorwachsen. Diese verknöchern sodann.

Geoffroy St. Hilaire (1) theilte im Jahre 1822 seine Ansicht über die Zusammensetzung des Fischwirbels mit. Der Wirbelkörper, *noyau vertebral*, ist anfangs eine häutige Röhre, *noyau membraneux*, welche in der Mitte eingeschnürt wird und dadurch die beiden conischen Facetten am Ende erhält. Die *branches laterales* sind doppelte, obere und untere, es sind besondere Stücke, die oberen sind die Bogenschenkel für das Rückenmark, er nennt sie *périal*, die unteren (*paraal*) sind die untern Bogen, welche sich am Schwanze zum untern Dorn vereinigen, am Bauche sich von einander entfernen und die Rippen bilden. Hiernach würde der Wirbel aus fünf Knochenstücken bestehen, und der Körper allein für sich aus der Scheide der Chorda sich bilden. Dafs übrigens die beiden unteren Stücke am Bauche, wo keine unteren Dornen sind, nicht zu Rippen werden, davon kann man sich bei vielen Fischen überzeugen. Denn am

---

Dutrochet *Mém. p. s. à l'hist. nat. et physiol. des vegetaux et des animaux.* Paris 1837. T. 2. p. 302.

(1) *Mém. du mus. d'hist. nat.* T. IX. 1822. p. 94. 96.

Anfange des Schwanzes hängen oft noch besondere eigentliche Rippen an den untern noch nicht vereinigten oder schon vereinigten Wirbelfortsätzen und bei den Cyprinen bleiben die unteren Fortsätze der Wirbel am Bauchstück der Wirbelsäule das ganze Leben besondere Knochenstücke, die durch Nähe sowohl vom Wirbelkörper als von der daran befestigten Rippe gesondert sind.

In seiner Entwickelungsgeschichte des *Blennius viviparus* (1) hat Rathke auch ausführlich von der Genesis der Wirbelsäule gehandelt. Die Scheide der Chorda, anfangs ein gleichförmiges Rohr, gewinnt zu einer gewissen Zeit stellenweise eine dem Knorpel sich annähernde Beschaffenheit und es entstehen dadurch auf einander folgende schmale, aus einem sehr festen Gefüge bestehende Ringe, an diesen wiederum die knorpeligen Fortsätze, die obern Bogenschenkel, am Schwanze auch die untern Bogenschenkel (2). Die Verknöcherung stellt sich zuerst da ein, wo ein solcher Fortsatz mit den Wirbelkörpern zusammenhängt. Der hier entstehende Knochenpunkt scheint gemeinschaftlich dem Fortsatze und dem Körper anzugehören und von da aus schreitet die Verknöcherung in diesem wie in jenem Theile des Wirbels fort. Daher geht die Verknöcherung in jedem Wirbelkörper des Schwanzes und Stammes von vier Punkten aus (3).

Carus (4) betrachtet die *chorda dorsalis* der *Petromyzon* als Wirbelsäule. Die Faserknorpelhaut der Wirbelkörper geht aufwärts und schliefst sich hoch über dem Rückenmarke in einem Spitzgewölbe, während sich zu beiden Seiten kleine Knorpelstücke als Schenkel von Wirbelbogen anschliefsen. Das Trocknen der Knorpel macht die Andeutung einzelner, zu diesen Wirbelbogen-Fragmenten gehöriger Wirbelkörper anschaulich.

Ganz verschiedene Formen der Entwickelung der Wirbel beobachtete Dugès (5) bei verschiedenen *Ranae*. Beim Frosch sah er ringförmige Ossificationen um die Chorda; bei *Rana cultripes* hingegen beobachtete er,

---

(1) Rathke, Abhandlungen zur Bildungs- und Entwickelungsgeschichte des Menschen und der Thiere, zweiter Theil. Leipz. 1833.

(2) Ebend. p. 21.

(3) Ebend. p. 41.

(4) Lehrbuch der vergleichenden Zootomie I. Leipz. 1834.

(5) *Recherches sur l'osteologie et la myologie des Batraciens.* Paris 1834.

dafs die Chorda gar nicht von den Wirbelkörpern eingeschlofsen wurde, sondern vor den Wirbelkörpern liegen blieb, die sich bei diesem Thier ganz aus den obern Wirbelstücken bilden, denselben, welche die Bogen ausschicken.

Die Ansicht über die Entwickelung des Fischwirbels, zu welcher der Zustand der Wirbelsäule des Störs und Rathke's Beobachtungen vom Schleimfisch leiten, wurde auch durch die Beobachtungen von Baer (1) über die Entwickelung der Cyprinen unterstützt. Bei *Cyprinus Blicca* fand v. Baer noch am Ende des ersten Tages nach dem Ausschlüpfen, dafs die Wirbelkörper, welche die Wirbelsaite umgeben, nicht ungetheilte Ringe sind, sondern aus mehreren Stücken bestehen, die durch Näthe an einander gefügt sind. Eine seitliche Nath zeigt die Trennung zwischen den obern und untern Stücken an. Daher schliefst v. Baer, dafs der Wirbelkörper aus den untern und obern Bogenstücken entstehe, welche an einander stofsen und die Chorda ringförmig umschliefsen. Hier wird zugleich der bleibende Zustand des Störs angeführt, wo am hintern Theil der Wirbelsäule die obern und untern Stücke sich nicht erreichen, vorne aber verschmolzen sind.

In der vergleichenden Osteologie der Myxinoiden sprach ich mich zufolge meiner Untersuchungen über die Osteologie der Cyclostomen, der Störe, Chimären und des Haifischfötus, sowie der Frosch- und Krötenlarven über diesen Gegenstand aus und nahm mehrere Variationen in der Bildung der Wirbel an.

1. Die Scheide der Chorda hat an der Bildung der Wirbelkörper keinen Antheil und diese entstehn aus den obern und untern paarigen Wirbelstücken, Stör, Chimäre, wahrscheinlich auch die Plagiostomen und Knochenfische. Ich machte darauf aufmerksam, dafs es noch zweifelhaft sei, ob die Knochenfische hierher zu rechnen seien. Denn v. Baer's Beobachtungen, dafs beim Fötus der Cyprinen eine Nath zwischen den obern und untern Wirbelstücken am Wirbelkörper vorkommt, lassen sich nicht für jene Ansicht benutzen. Diese Nath ist bei allen erwachsenen Cyprinen so gut wie beim Fötus vorhanden

(1) v. Baer, Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der Fische. Leipz. 1835. p. 36.

und sie ist nichts anders als die Trennung des untern paarigen Wirbelstücks vom übrigen Wirbelkörper. Der obere Rand dieses Stücks stöfst so an den Wirbelkörper, dafs eine von vorn nach hinten verlaufende Nath die Seiten des Wirbelkörpers zu theilen scheint, während der Wirbelkörper selbst ganz ist. An den vordersten Wirbeln der Cyprinen bleiben auch die obern Wirbelstücke vom Wirbelkörper getrennt, wie man bei *Cyprinus Brama* sehr schön am vierten Wirbel sieht. Löst man hier die obern und untern Wirbelstücke vom Wirbel ab, so bleibt aufser ihnen noch ein Wirbelkörper übrig, das Mittelstück desselben, worin die konischen Facetten des Wirbelkörpers liegen. a. a. O. p. 241. Hierdurch wird die Entstehung des Wirbelkörpers aus den obern und untern Wirbelstücken bei den Knochenfischen eher unwahrscheinlich als wahrscheinlich.

2. Bei einigen Fröschen entstehen die Wirbelkörper lediglich aus den obern Wirbelstücken und die Chorda bleibt unter ihnen liegen, wie bei *Rana paradoxa, Rana cultripes.*
3. Bei den übrigen *Ranae* hingegen entstehen die Wirbelkörper durch wahre ringförmige Ossificationen der Scheide der Chorda selbst, die an keiner Seite der Chorda zuerst auftreten, sondern sogleich als Ringe an der Scheide der Chorda erscheinen. Auf diesen Ringen sitzen die obern Wirbelstücke auf. a. a. O. p. 242.
4. Bei den Vögeln entstehen die Wirbel bekanntlich aus zwei knorpeligen Stücken, welche die Chorda zuerst oben, aber dann auch unten umwachsen und verschmelzen, und die Chorda verdrängen. In dieser Grundlage der Wirbel entstehen Ossificationen, eine zweilappige in den Wirbelkörpern, die selten wie an den Schwanzwirbeln (vielmehr Kreuzwirbeln) der Vögel in zwei Elemente zerfällt; diese treten zuerst auf, wo die knorpeligen paarigen Grundstücke der Wirbel unten verwachsen waren.

Seit dieser Zeit habe ich meine Untersuchungen über die Genesis der Wirbel fortgesetzt, namentlich um die noch zweifelhaften Punkte in Hinsicht der primitiven Bildung des Wirbelkörpers bei den Fischen aufzuklären und ich bin nun im Stande zu beweisen, dafs die Ossification der Scheide der Chorda bei den Fröschen kein isolirtes Factum ist, dafs sie auch bei den Fischen und sowohl den Plagiostomen und Chimären als Knochenfischen

vorkommt, dafs aber der Wirbelkörper gleichwohl nicht allein auf diese Weise, sondern zugleich aus den obern und untern Wirbelstücken und ihrer Verschmelzung zu einem Ringe entsteht, so dafs man einen corticalen und centralen Theil des Wirbelkörpers bei den Fischen von ganz verschiedener Entstehungsweise unterscheiden mufs. Bestimmte Theile der Wirbelkörper entstehen nachweisbar gesetzmäfsig aus bestimmten Theilen dieser Elemente.

Man hat bisher zu viel Gewicht auf den perennirenden Zustand der Wirbelsäule bei den Sturionen und *Polyodon* gelegt. Bei diesen Fischen entstehen die Wirbelabtheilungen wirklich blofs aus den peripherischen die Chorda einschliefsenden Wirbelstücken und es entsteht keinerlei Verknorpelung oder Verknöcherung in der Scheide der Chorda selbst; man braucht indessen nur einen Schritt weiter zu gehen, so findet sich schon neben diesen peripherischen Abtheilungen bereits Ossification in der Scheide der Chorda selbst, nämlich bei den Chimären.

Obgleich nämlich auf dieser Scheide die oberen und unteren primitiven Wirbelstücke paarig als hyalinische Knorpel aufsitzen, so enthält doch die Scheide, worin die zellige Gallerte, in ihrer fibrös-häutigen Structur schon ossificirte Stücke, welche mit den paarigen Wirbelstücken in gar keinem Zusammenhange stehen. Diese Scheide ist nach innen gegen den Glaskörper der Chorda zu ganz fibröshäutig, an der äufsern Oberfläche ebenfalls, in der Mitte der Dicke dieser fibrösen Substanz liegen aber zarte ossificirte Ringe, welche der äufsern Oberfläche näher sind als der innern. Diese Ringe bestehen aus einer Knochensubstanz von ähnlicher Structur wie die fibröse Schicht selbst, nämlich aus Faserbündeln mit eingestreuten langgestreckten Zellchen. Siehe Tab. IV. Fig. 6. In diesem Fall hat man ein ganz evidentes Beispiel von Faserknochen und zieht man aus einem Stückchen dieser Ringe die Kalkerde aus, so ist die Ähnlichkeit der Structur des ossificirten Theils der Scheide mit dem nicht ossificirten noch gröfser. Die Ossification dieser Fasern durch chemische Bindung von Kalksalz ist übrigens vollkommen. Denn wenn ich diese Ringe verbrannte, so blieb ein eingeäscherter Körper von derselben Gestalt und Dicke als die früheren Ringe zurück. Die Zahl dieser Ringe ist sehr viel gröfser als die der paarigen Wirbelstücke und gegen vier Ringe kommen auf eine einzige, einem Wirbel entsprechende Abtheilung des Rückgraths. Am deutlichsten stellt

sich aber das Verhältnifs des peripherischen und centralen Theils der Wirbelkörper am vordersten Stücke des Rückgraths der Chimären heraus. Hier sind nämlich die paarigen Wirbelstücke ganz verwachsen, wenigstens an den Seiten, ohne Spur von Nath und die Chorda steckt innerlich, wie in einem Etui. Der peripherische Theil des Wirbelkörper-Stücks hat seinen Ursprung, ohne allen Antheil der Scheide der Chorda, aus der Verwachsung der paarigen obern und untern Wirbelstücke genommen; die Chorda mit stumpfem Ende, von der corticalen Wirbelsubstanz umgeben, enthält in der äufsern Schichte ihrer Scheide auch grüne feste ossificirte Reifen. Hier ist es schon nicht zu bezweifeln, dafs die innerste Schichte des Körpers vom Fischwirbel nicht aus den paarigen peripherischen Wirbelstücken den Ursprung nimmt.

Bei Haien läfst sich auch der Beweis führen. Ich habe neuerlich bei verschiedenen Haifischfötus beobachtet, dafs, obgleich die vier paarigen Wirbelstücke den peripherischen Theil des Wirbels bilden, die äufsere Schichte der Scheide der Chorda fest wird und den Bau annimmt, wie die innerste Schichte des Wirbelkörpers gegen die hohlen Facetten später hat, dafs hingegen nur die innerste Schichte der Scheide nicht ossificirt, indem sie auch ferner den Rest des Inhaltes der Chorda enthält und Periost der Höhlen des Wirbelkörpers wird. Nur an den Zwischenstellen zwischen je zwei Wirbelkörpern, wo keine Ossificationen entstehen, behält die Scheide der Chorda ihre Dicke und geht hier von einem Wirbelkörper als ringförmiges *ligamentum intervertebrale* zum andern über. Siehe Tab. IV. Fig. 7. Stück der Wirbelsäule eines Fötus von *Acanthias vulgaris*. *a.* oberes, *b.* unteres paariges Wirbelstück, welche sich an den Seiten des Wirbelkörpers noch nicht erreicht und verbunden haben, sich aber später verbinden, um die Rinde des Wirbelkörpers zu bilden. Zwischen beiden sieht man die schon fest werdende Scheide der Chorda, welche hierdurch den centralen Theil der Wirbelkörper bildet. Dasselbe habe ich bei verschiedenen Fötus von *Raja* beobachtet. Hier findet man die Scheide der Chorda äufserlich schon ganz ossificirt, während der corticale Theil des Wirbels noch knorpelig ist.

Durch die Unterscheidung des centralen und corticalen Theils der Wirbelkörper bei den Plagiostomen, die eine so ganz verschiedene Entstehung nehmen, klären sich nun einige sehr eigenthümliche Bildungs-

verhältnisse der Wirbel in den verschiedenen Gattungen der Haien und Rochen auf, welche ich schon in der ersten Arbeit über die Osteologie der Myxinoiden beschrieben habe. Ich meine den oft perennirenden Unterschied des corticalen und centralen Theils der Wirbel, von denen der erstere bei einigen Gattungen durchs ganze Leben knorpelig bleibt, während der centrale aus der Scheide der Chorda entstandene in allen Fällen ossificirt ist. Endlich klärt sich auch die so eigenthümliche Bildung der Rochen auf, bei denen der corticale Theil der Wirbelkörper am vordern Theil der Wirbelsäule um so mehr zunimmt, je mehr sich das Rückgrath dem Kopfe nähert, während der centrale Theil, der aus der Ossification der Scheide der Chorda entstanden ist, nach vorn immer dünner, zuletzt fadenartig wird und ganz aufhört, so dafs der vorderste Theil des Rückgraths lediglich aus der corticalen Wirbelmasse im verschmolzenen Zustande besteht.

Die schon früher von mir beschriebene eigenthümliche Bildung der Wirbel beim *Squatina*-Fötus, wo die Wirbelkörper aus vielen abwechselnden, ossificirten und knorpeligen concentrischen Schichten bestehen, Tab. IV. Fig. 8., weifs ich bis jetzt nicht zu erklären. Da die Bogenstücke ursprünglich von dieser Bildung getrennt sind, so scheint es fast, als wenn diese Formation als eine weitere Entwickelung des blofsen centralen Theils des Wirbels zu betrachten sei. In den knorpeligen und knöchernen ringförmigen Schichten sieht man nichts von Fasern, sondern nur Zellen und eine sparsame Intercellularsubstanz. Die Zellen der knorpeligen Schichten haben deutliche Kerne. Die Ossification tritt, wo man sie in kleinen Theilchen vereinzelt sieht, zuerst als Verknöcherung der nächsten Umgebung der Zelle, vielleicht auch der Zellenwand selbst auf; wo die Ossification ausgebreiteter ist, scheint die ganze Intercellularsubstanz verknöchert. Siehe Fig. 9. Übrigens enthalten die Wirbel von *Squatina* selbst noch bei Thieren von 3-4 Fufs Länge abwechselnde concentrische Schichten von knorpeliger und ossificirter Substanz.

Auch bei den Knochenfischen kann ich den Unterschied des centralen und corticalen Theils des Wirbelkörpers in Hinsicht seiner Entstehung beweisen. Beim Schwertfisch, *Xiphias gladius*, ist der centrale, die hohlen Facetten begrenzende Theil des Wirbelkörpers selbst im erwachsenen Zustande grofsentheils vom corticalen gröfsern Theil des Wirbelkörpers getrennt und steckt darin, wie in einem Etui; gegen den vordern und

hintern Theil des Wirbelkörpers ist die circuläre Lücke zwischen dem stärkern corticalen Stück, von welchem die Fortsätze abgehen und dem centralen Stück ansehnlich; gegen die Mitte des Wirbels sind beide verwachsen, Siehe die Abbildung Taf. IV. Fig. 10. Der centrale, die Facetten begrenzende Theil des Wirbelkörpers, der aus der Scheide der Chorda entstanden ist und dessen Ossification $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ Linie beträgt, besteht ganz aus lauter ossificirten Cirkelfasern, zwischen welchen eine sehr feinkörnige, durch Säuren schwindende Substanz zerstreut ist. Bei den meisten übrigen Fischen ist der centrale Theil des Wirbels mit dem corticalen ganz verwachsen, und obgleich man noch einen Anschein von Ringfaserbildung an der Oberfläche des centralen Theils erkennt, so ist diese, ursprünglich vorhanden, doch ganz einem zelligen Knochengefüge gewichen.

Bei den Cyprinen erhält sich an einigen Wirbeln nicht blofs der Unterschied des centralen und corticalen Theils des Wirbels, sondern der letztere besteht an einigen Wirbeln das ganze Leben hindurch aus seinen ursprünglichen 4 Stücken, wie bei *Cyprinus Brama* am vierten Wirbel, wo die 2 obern und untern Wirbelstücke, durch Nath einander begrenzend, leicht vom Kern des Wirbelkörpers abgelöst werden können, mit dem sie durch Nath verbunden sind.

Die relative Ausbildung des corticalen und centralen Theils des Wirbelkörpers ist in verschiedenen Gattungen der Knochenfische sehr verschieden. Aber die ganze Bildung der Wirbel ist in den verschiedenen Classen den gröfsten Verschiedenheiten unterworfen. Die Elemente, aus welchen etwas gebildet wird, sind immer dieselben, aber die Natur benutzt sie nicht immer auf gleiche Art, und eines oder mehrere davon bei gewissen Classen gar nicht. Sowohl die peripherischen Wirbelstücke als die äufsere Schichte der Scheide der Chorda können an der Bildung der einzelnen Wirbelkörper Antheil haben. Bei wenigen Fischen, wo es zur Erscheinung von Wirbelkörpern oder Rudimenten davon kommt, bleibt die Scheide der Chorda ganz davon ausgeschlossen, wie bei den Stören und *Polyodon*. Bei den übrigen haben beide zugleich Antheil durch Bildung des centralen ossificirten und corticalen, verknorpelten oder ossificirten Theils des Wirbelkörpers, wie bei den Chimären, Plagiostomen und Knochenfischen.

Bei den Amphibien und allen höhern Thieren haben die Wirbel des Rumpfes zu keiner Zeit untere paarige Wirbelstücke. Die Elemente zur Bil-

dung der Wirbelkörper, wenigstens am Rumpfe, sind hier immer nur die obern Wirbelstücke, d. h. ein paar Wirbelstücke und zuweilen auch die Chorda. Bei den nackten Amphibien giebt es solche, wo die obern Wirbelstücke allein den Wirbelkörper bilden und die Scheide der Chorda gar keinen Antheil hat, indem sie vor den unter einander verwachsenden obern Wirbelstücken liegen bleibt. *Pelobates cultripes, Pelob. fuscus* und *Pseudis paradoxa.*

Bei andern Batrachiern und zwar bei den mehrsten, nach meinen Beobachtungen auch bei den Erdsalamandern werden hingegen die Wirbelkörper durchaus nicht aus der Vereinigung von paarigen Stücken gebildet, sondern entstehen als ossificirte Ringe in der äufsern Schichte der Chorda, während in den Zwischenstellen die äufsere Schichte der Chorda bandartig wird.

Bei den Vögeln und wahrscheinlich ebenso bei den beschuppten Amphibien und Säugethieren ist wieder ein anderer Typus vorhanden. Die Wirbelkörper bilden sich aus nur einem Paar peripherischer Stücke, welche die Chorda sowohl nach oben, als nach unten umwachsen, oben und unten verschmelzen und oben die Bogenschenkel ausschicken. Die Chorda wird daher bei beschuppten Amphibien, Vögeln, Säugethieren von der Wirbelkörpermasse noch vor der Ossification eingeschlossen. Sie vergeht, allmählig sich verkleinernd, indem die Masse des Wirbels selbst wächst, und dann auf eine mit der ersten Genesis nicht übereinstimmende Weise an den Bogenschenkeln und im Wirbelkörper besonders ossificirt.

II. Labialknorpel bei den Knochenfischen.

Nachtrag zur Untersuchung über die Labialknorpel der Knorpelfische.

Bei den Knochenfischen finden sich Spuren der Lippenknorpel. So z. B. liegt ein dem untern Lippenknorpel oder Mundwinkelknorpel der Haifische entsprechender Knorpel in der Mundwinkelfalte des gröfsten Theils der Knochenfische. Bei *Sciaena aquila* finde ich ihn aufserordentlich stark. Er ist in der Regel conisch, mit der Basis am Unterkiefer angeheftet, mit dem andern Ende frei in der Schleimhautfalte. Äufserst selten kommt ein ihm entsprechender oberer Lippenknorpel vor, der dann am Oberkiefer befestigt ist und unter einem Winkel gegen den untern gerichtet ist. So sehe ich

zwei feine Knorpelstreifen von gleicher Bildung bei *Dactyloptera volitans*. Sie gleichen hier ganz den Mundwinkelknorpeln der Haifische. Bei *Coryphaena equisetis* finde ich hingegen vor dem Zwischenkiefer ein paar quere ziemlich lange Knöchelchen, welche in dieselbe Kategorie mit den Lippenknorpeln der Knorpelfische zu gehören scheinen. Am Ende des Oberkiefers ist auch ein überzähliges Knöchelchen befestigt. Die Beobachtungen über die Mundwinkelknorpel der Knochenfische können zum Beweise dienen, dafs man die Mundwinkelknorpel der Haien in keinem Falle als zerfallene Theile des Oberkiefers ansehen kann, wenn der Oberkiefer der Knochenfische wirklich öfter, z. B. bei den Clupeen in mehrere Stücke zerfällt.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I. Nerven von *Bdellostoma Forsteri.*

Fig. 1. Seitliche Ansicht. Hintere Äste des Trigeminus. Äste des Vagus.

A. Schiefer Bauchmuskel.

A. B. Kreuzung der schiefen Bauchmuskeln.

F. Gerader Bauchmuskel. *F'.* Vorderes Ende desselben.

G. Vorwärtszieher der Zunge. *G'* Vorderes Ende desselben.

K. Beugemuskel des Zungenbeins.

L. Heber des Zungenbeins.

M. Vorderer Vorzieher des Zungenbeins.

N. Hinterer Vorzieher des Zungenbeins.

O. Constrictor pharyngis.

P. Zurückzieher des Zungenbeins.

R. Zurückzieher der Tentakeln.

T. Zurückzieher des Mundes.

T'. Anzieher des Schlundkorbes.

A. A. Grofser hohler Zungenmuskel.

a. Speiseröhre.

3. *Carotis communis* an der Speiseröhre.

4. *Vena jugularis.* 4'. Äufserer Ast derselben.

6. Vorderer unterer Ast des Trigeminus.

7. *Ramus hyoideo-dentalis* des Trigeminus.

8. *Ramus lingualis* des Trigeminus.

8'. Zweig dieses Astes zum Beugemuskel des Zungenbeins *K.*

8''. Zweig zu den Vorziehern der Zunge *G,* er durchbohrt den ersten Vorzieher des Zungenbeins *M.*

8'''. Zweig zum grofsen Zungenmuskel.

11. Vagus.

11'. *Ramus pharyngeus n. vagi.*

11''. Ast zum *Constrictor pharyngis.*

11'''. Zweige, welche den *Constrictor pharyngis* durchbohren. Fortsetzung in Fig. 2.

11''''. *Ramus oesophageus* des *ramus pharyngeus.*

Fig. 2. Ansicht von unten. Die Zunge ist zur Seite gelegt. Der grofse hohle Zungenmuskel oben aufgeschnitten.

A. A. Grofser hohler Zungenmuskel, aufgeschnitten bis zur Knorpelplatte *i.*

B. B. Grofser Längsmuskel der Zunge.
O. *Constrictor pharyngis.*
T. Zurückzieher des Mundes.
T'. Anzieher des Schlundkorbes.
S. S'. Vorderer Anzieher des Schlundsegels.
λ. Hinterer Anzieher des Schlundsegels.
a. Speiseröhre.
4. *Vena jugularis.* 4''. *Ramus internus* derselben.
6. Vorderer unterer Ast des Trigeminus.
8. *Ramus lingualis* des Trigeminus.
8'. Zweig dieses Astes zum Beugemuskel des Zungenbeins.
8''. Zweig zu den Vorziehern der Zunge.
8'''. Zweig zum hintern Theil der Zunge.
8''''. Ast zum grofsen Zungenmuskel.
8*. Zweig des letztern zum hohlen Zungenmuskel.
8**. Weitere Zweige zum hohlen Zungenmuskel.
8***. Ende des Nerven zum grofsen Längsmuskel der Zunge.
9. 9'. Gaumenzweige des Trigeminus.
11'''. Zweige des *ramus pharyngeus nervi vagi,* welche den *Constrictor pharyngis* durchbohrt haben, zum Constrictor und zur Haut des Schlundes.
11''''. *Ramus oesophageus* des *ramus pharyngeus.*

Tafel II. Nerven von *Bdellostoma Forsteri.*

Fig. 1. Gaumenäste und Zungenzahnast des Trigeminus.
Die Bezeichnung der Knorpel ist dieselbe wie auf Tab. III. der Osteologie der Myxinoiden.
*A**. Theil Mundhaut.
*B**. Haut der Speiseröhre.
8. *Ramus lingualis* des Trigeminus.
8''. Zweig des Trigeminus zu den Vorziehern der Zunge.
8'''. Zweig desselben zum hintern Theil der Zunge, er vereinigt sich mit dem der andern Seite.
8''''. Fortsetzung des *ramus lingualis* zum grofsen hohlen Zungenmuskel.
9. 9'. Gaumenäste des Trigeminus zur Mundhaut.
Fig. 2. Dasselbe. Ansicht der bei Fig. 1. verdeckten Theile.
K. Anzieher des Schlundkorbes.
Θ. Anzieher des Schlundsegels.
6. Vorderer unterer Ast des Trigeminus.
7. *Ramus hyoideo-dentalis* des Trigeminus.
Fig. 3. Ansicht vom Verlauf des *nervus facialis.*
C. Seitenmuskel.

F. Vorderes Ende des geraden Bauchmuskels.
G. I. Vorzieher der Zunge. *I'.* Vorderes sehniges Ende derselben.
L. Heber des Zungenbeins.
M. Vorderer Vorzieher des Zungenbeins.
N. Hinterer Vorzieher des Zungenbeins.
O. *Constrictor pharyngis.*
P. Zurückzieher des Zungenbeins.
Q. Zurückzieher der äufsern Nase.
R. Zurückzieher der Tentakeln.
β. Auge und Fettpolster des Auges.
γ. Ohrcapsel.
δ. Gaumenrahmen.
ζ. Zungenbeinhorn.
$\zeta.\zeta$. Quere dünne Muskellage zwischen dem Zungenbeinhorn und dem Schlundkorb.
6. Vorderer unterer Ast des Trigeminus.
6'. Zweige desselben zu dem Heber des Zungenbeins *L.*
6'''. Zweige desselben für den zweiten und dritten Tentakel.
10. Facialis, γ' bedeckter Verlauf des Stammes, durch eine punctirte Linie angedeutet.
10'. Hintere Zweigelchen.
10''. Vorderer längerer Zweig, zwischen *P* und *M* verlaufend.
11. Stamm des Vagus.

Fig. 4. Austritt der Nervenstämme aus dem Schädel und Rückgrath. Obere Ansicht.
II. *Nervus opticus.*
III. Stamm des *nervus trigeminus.*
III'. Vorderer oberer Ast.
III''. III'''. III''''. Untere Äste.
IV. *Nervus facialis.*
VI. *Nervus vagus.*
1, 2, 3, 4. Die vier ersten Spinalnerven.

Fig. 5. Dasselbe, untere Ansicht.

Tafel III. Nerven von *Bdellostoma Forsteri* und *Myxine glutinosa.*

Fig. 1. Seitliche Ansicht vom Austritt und Verlauf des *Nervus facialis* IV. und *vagus* VI. von *Bdellostoma Forsteri.* Der den Anfang des Facialis bedeckende Theil des Schlundkorbes ist weggenommen.

Fig. 2. Seitliche Ansicht vom Austritt des Trigeminus, Facialis, Vagus.
III'. Vorderer oberer Ast des Trigeminus.
III''. III'''. III''''. Untere Äste desselben.
IV. Facialis, sein Anfang ist vom Schlundkorb bedeckt, an dessen hinterm Rande er sich umschlägt.
VI. Vagus.

Fig. 3. Vorderer Theil des Kopfes von *Bdellostoma Forsteri.* Obere Äste des Trigeminus, über der Gaumenleiste liegend.

β. Auge.

5*. Hinterer oberer Hautast des Trigeminus.

5′-5‴. Vorderer oberer Ast des Trigeminus.

5′. Hautast desselben.

5″. Nasenast desselben.

5‴. Oberer Endast desselben.

5⁗. Unterer Endast desselben.

Fig. 4. Kopf von *Myxine glutinosa* von oben. Die Haut ist in der Mitte aufgeschnitten und nach beiden Seiten geschlagen.

Q. Zurückzieher der äufsern Nase.

R. Zurückzieher der Tentakeln.

5*. Hinterer oberer Hautast des Trigeminus.

5′. Vorderer oberer Hautast desselben.

Fig. 5. Ansicht der Lage des Facialis bei *Myxine glutinosa.*

G. Rückzieher der Zunge.

L. Heber des Zungenbeins.

M. Vorderer Vorzieher des Zungenbeins.

N. Hinterer Vorzieher des Zungenbeins.

O. *Constrictor pharyngis.*

P. Zurückzieher des Zungenbeins.

Q. Zurückzieher der äufsern Nase.

R. Zurückzieher der Tentakeln.

B.B. Grofser hohler Zungenmuskel.

β. Ohrcapsel.

IV. *Nervus facialis.*

Fig. 6. Verlauf des Vagus bei *Myxine glutinosa.*
Das Gehirn ist blofsgelegt, das Rückgrath mit den Seitenmuskeln vom Kopfe abgelöst und zur Seite gelegt, so dafs man die Speiseröhre und den Darm von der Rückseite sieht.

A. Hirn.

A′. Anfang des Rückenmarkes.

B. Nasenröhre.

C. Kopfmuskeln.

D. Schlundkorb.

E. *Chorda dorsalis.*

F. Seitenmuskeln.

G. *Constrictor pharyngis,* den Vagus bedeckend.

I. Muskeln des Kiemenapparates und *Constrictor cardiae.*

K. Kiemensäcke.

L. Vorkammer des Herzens.

M. Leber.
N. Darm.
O. After.
P. Peritoneum.
P'. Mesenterium, bei *P''.* am Darm befestigt.
Q. Eierstock, an der rechten Seite des Mesenteriums dicht am Darm durch sein Mesoarium befestigt.
1. Vagus.
2. *Plexus cardiacus* desselben.
3. Vereinigung beider Vagi in den *ramus intestinalis.*
4. *Ramus intestinalis nervi vagi.*

Tafel IV.

Fig. 1. Gehirn des *Alligator lucius.*
A. *Lobus olfactorius.*
a. Geruchsnerve.
B. Hemisphaere.
b. Corpus striatum, Ganglion der Hemisphaere.
C. *Thalamus opticus.*
c. Dritter Ventrikel.
D. *Lobus opticus,* Analogon des Vierhügels.
d. Ganglion des *lobus opticus.*
E. Kleines Gehirn.
F. *Medulla oblongata.*
Fig. 2. Längsdurchschnitt des *lobus opticus* oder Vierhügels eines Frosches.
a. Decke des *lobus opticus.*
a'. Höhle desselben.
b. Anschwellung an der hintern Wand desselben.
c. Kleines Gehirn.
Fig. 3. Kopftheil vom Sympathicus des *Python tigris.*
a. Hintere, *b.* vordere Öffnung des *canalis vidianus.* *c.* Öffnung aus der Schädelhöhle nach aufsen vor der letztern.
V. *Nervus trigeminus* und Ganglion für den zweiten und dritten Ast.
V'. Erster Ast des Trigeminus.
V''. Zweiter Ast desselben.
V'''. Dritter Ast desselben.
VII. Anfang des *nervus facialis.* VII'. Fortsetzung, Muskelast.
IX. *Nervus glossopharyngeus.* Vorderer Kehlkopfnerve.
X. *Nervus vagus.*
X'. Vorderes Bündel des Vagus zum Zungennerven.

x″. Hinteres Bündel des Vagus. Anfang des Halstheils des Vagus.

x*. x**. Zungenmuskeläste.

10. Zweig aus dem hintern Bündel des Vagus zum vordern.

XII. *Nervus hypoglossus* zum hintern Bündel des Vagus.

I′. II′. III′. IV′. Spinalnerven.

9. *Ganglion cervicale supremum* des Sympathicus am Glossopharyngeus.

8′. 8′. Zweige zwischen diesem Knoten und dem *n. facialis.*

8. Zweig zum *nervus vidianus.*

7*. Zweig des Vidianus zum Facialis.

5. Zweige vom zweiten Aste des Trigeminus.

5″. Verbindung des *nervus vidianus* mit mehreren dieser Zweige.

5′. Zweige, die aus dieser Verbindung hervorgehen zur Schleimhaut des Mundes.

5‴. Fortsetzung des *nervus vidianus* zum *ganglion sphenopalatinum.*

7. Zweig aus der Öffnung *c.* zum vordern Theil des *nervus vidianus*, er verbindet sich mit ihm bei 7″.

7′. Zweige dieses letztern Ästchens zu den Anziehern des obern Kiemenapparates.

6. *Ganglion sphenopalatinum*, es hängt mit den beiden *nervi vidiani* 5″ und 5‴ zusammen, und mit der Fortsetzung des II. Astes des Trigeminus.

6′. Äste zum II. Ast des Trigeminus, vor dessen Eintritt in den Canal des Gaumenbeins und weiter in den *canalis infraorbitalis* des Oberkiefers.

6″. Zweige des Ganglion zur Thränendrüse.

6‴. Zweige desselben zur Nasenschleimhaut.

9′. Zweig aus dem *ganglion cervicale supremum* zu einer Öffnung am hintern Winkel des Unterkiefers.

9″. Zweig aus diesem Ganglion zum Stamm der Kopfarterie.

9‴. Knötchen an diesem Zweig (fand sich auf der linken Seite).

9⁗. Zweige von da aus über die Kopfarterie.

11. Zweig des *ganglion cervicale supremum* nach aufwärts entlang dem *n. glossopharyngeus* zum Vagus X. und weiter zum *n. hypoglossus* XII. und den Spinalnerven. Fortsetzung des Kopftheils des Sympathicus in den tiefen Halstheil.

12. Verbindung dieses Zweiges mit dem Hypoglossus.

13. Mit den Halsnerven.

Fig. 4. Kopftheil des Sympathicus der Klapperschlange.

III. *Nervus oculomotorius.*

IV. *Nervus trochlearis.*

V. Ganglion des zweiten und dritten Astes des Trigeminus.

5′. Ganglion des ersten Astes desselben.

5″. Zweiter Ast.

5‴. Dritter Ast.

VI. *Nervus abducens.*

VII. *Nervus facialis.*

IX. *Nervus glossopharyngeus.*

X. *Nervus vagus.*

XII. *Nervus hypoglossus.*

I'. Spinalnerve.

8 8. Verbindungen des *nervus vidianus* mit dem zweiten Ast des Trigeminus.

7 7. Zweig des Vidianus in die Adductoren des obern Kieferapparates.

5 5. Zweig der *portio motoria* des *nervus trigeminus* zum *n. vidianus.*

6 6. Verbindung des *n. vidianus* mit dem Facialis.

9 9. Verbindung der Fortsetzung dieses Nerven mit dem Glossopharyngeus und Vagus.

Fig. 5. Kopf und Halstheil des Sympathicus der *Ameiva teguixin.*

V. Ganglion des zweiten und dritten Astes des Trigeminus.

5'. Ganglion des ersten Astes des Trigeminus.

5''. Zweiter Ast des Trigeminus.

5'''. Dritter Ast.

VII. Facialis.

IX. Glossopharyngeus.

X. Vagus.

XII. Hypoglossus.

1. 2. Verbindungen des *n. vidianus* mit dem zweiten Ast des Trigeminus.

2'. 2' Kleine Ganglien in der zweiten Verbindung.

3. *N. vidianus.*

4. Verlauf desselben im *canalis vidianus.*

7. Verbindung mit dem Facialis VII.

8. Fortsetzung zum Glossopharyngeus, Vagus, Hypoglossus.

10. Halstheil des Vagus.

10'. Theilung desselben in den

10''. Vagus und

10'''. Sympathicus.

10*. *Ganglion cervicale inferius* des Vagus.

10**. *Ganglion cervicale inferius* des Sympathicus.

10***. Brusttheil des Sympathicus.

Fig. 6. Stückchen aus einem Querschnitt der Scheide der *Chorda dorsalis* von *Chimaera monstrosa* bei 450maliger Vergrößerung.

a. Verknöcherter mittlerer Theil der Scheide.

b. Äußerer häutiger.

c. Innerer häutiger Theil derselben.

Fig. 7. Stück der Wirbelsäule von einem Fötus von *Acanthias vulgaris.*

A. Seitliche Ansicht.

a. Obere Wirbelstücke. Bogen.

b. Die sich in Wirbelkörper abtheilende Scheide der Chorda.

c. Untere Wirbelstücke.

B. Dasselbe auf dem Querdurchschnitt.

Fig. 8. Segment aus der Mitte eines Wirbels von *Squatina fimbriata M. H.* (Fötus) durch Querschnitt erhalten, mäfsig vergröfsert.

Die abwechselnden verknöcherten und knorpeligen Schichten.

Fig. 9. Ein Theil eines solchen Schnittes bei 450maliger Vergröfserung.

a. Knorpelzellen.

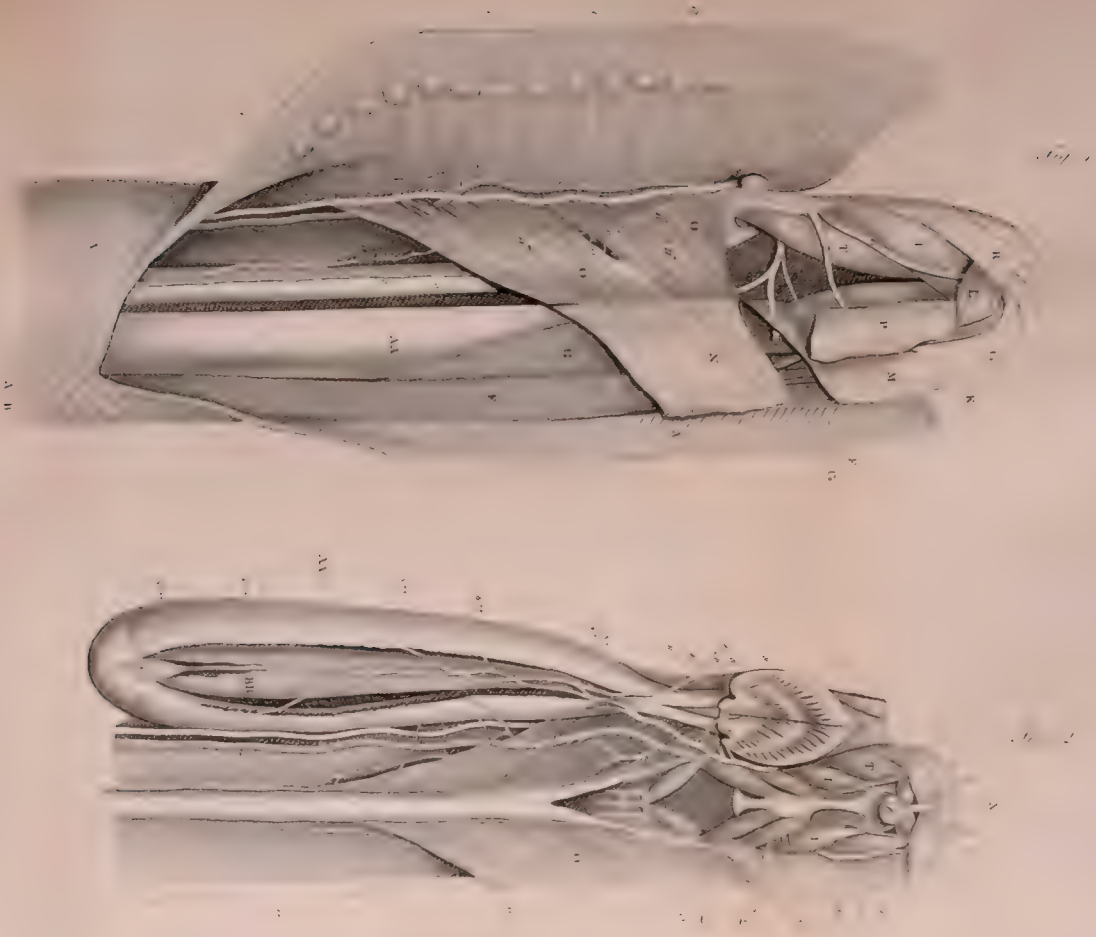
b. Verknöcherte Stellen.

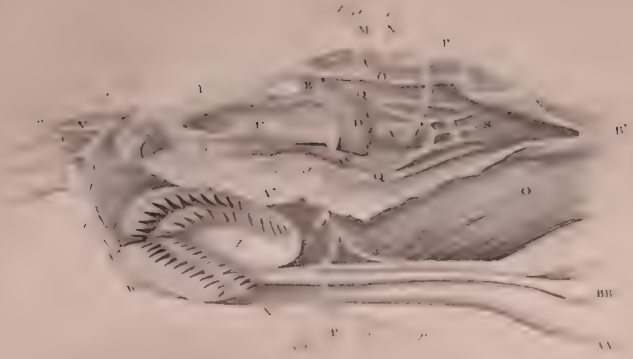
Fig. 10. Längsdurchschnitt eines Wirbels von *Xiphias gladius.*

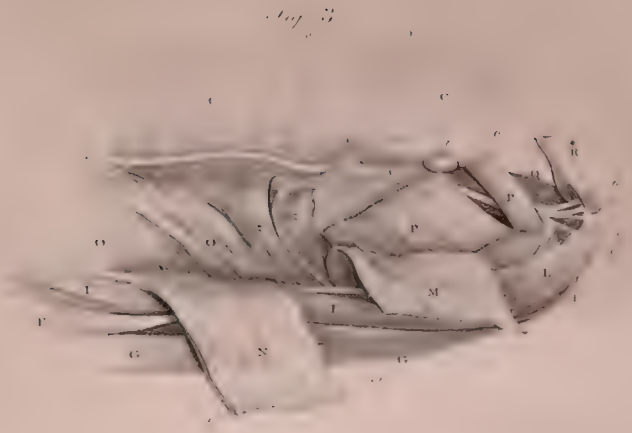
a. Centraler Theil des Wirbelkörpers.

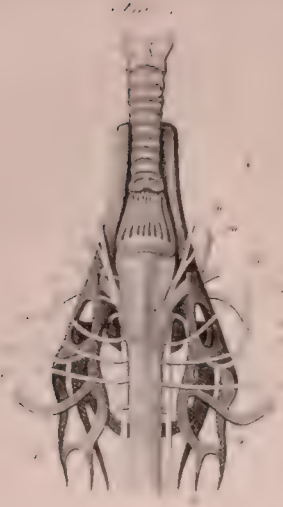
b. b. Corticaler Theil desselben.

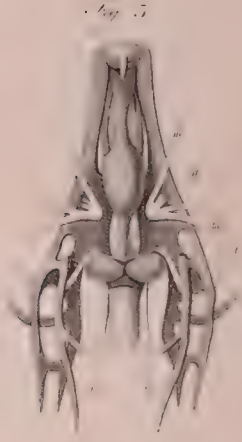
Müller del.











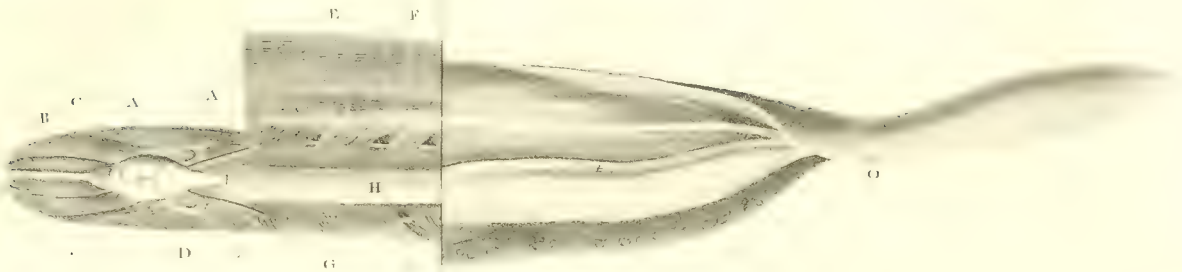


Fig. 4.

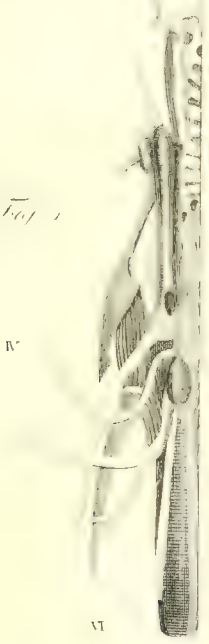


Fig. 5.

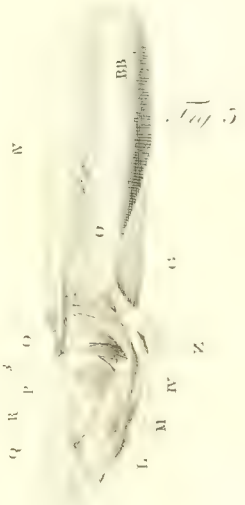


Fig. 6

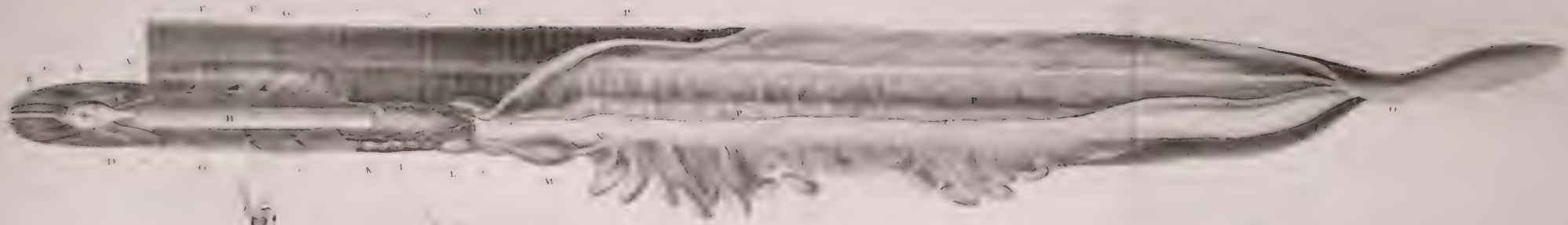


Fig. 1

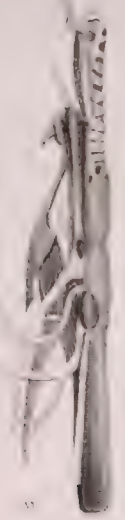


Fig. 2

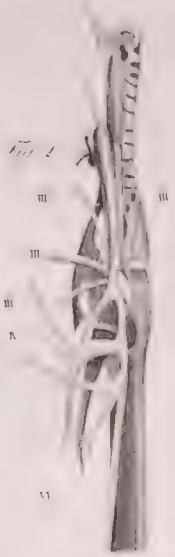
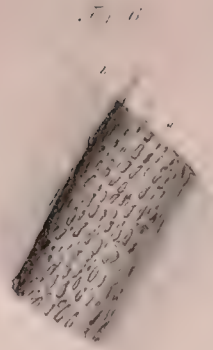
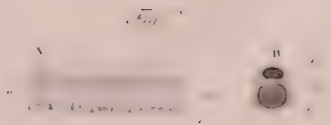


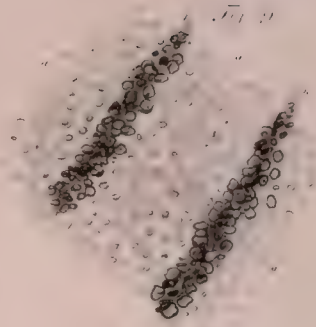
Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5







Betrachtung des Feldspathsystems in der Stellung einer symmetrischen Säule PT, mit Bezug auf das Studium der ein-und-eingliedrigen Krystallsysteme.

Von
H^rn. WEISS.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 19. Juli 1838.]

Das Feldspathsystem mit den drei rechtwinklichen Dimensionen $a : b : c = 1\sqrt{\frac{1}{3}} : 1 : 1\sqrt{\frac{1}{3}}$ ist an merkwürdigen geometrischen Eigenschaften so reich, dafs es öfters schon in dem mit ihm Vertrauteren eine Art von Staunen über die in ihm verborgenen Eigenschaften erweckt hat, und ein interessanter Gegenstand für die geometrische Betrachtung als solche bleiben würde, auch wenn ihm die Beziehung auf die Wirklichkeit ganz abginge. Der Gegenstand ist noch keinesweges erschöpft. Wie wir unlängst die Folgerungen entwickelt haben, welche in der Eigenschaft dieses Systems begründet sind, dafs die Diagonalflächen $\boxed{a : \frac{1}{4}b : c}$ genau gleich geneigt sind gegen den ersten und zweiten blättrigen Bruch $\boxed{a : c : \infty b}$ und $\boxed{b : \infty a : \infty c}$ (1), so wollen wir jetzt diejenigen Folgerungen weiter entwickeln, welche sich auf jene andere merkwürdige Eigenschaft des Systemes gründen: dafs die Rhomboïdflächen $\boxed{a' : \frac{1}{2}b : c}$ genau gleich geneigt sind in der Kantenzone $PT = Pl$, gleich geneigt nemlich gegen $\boxed{a : b : \infty c}$ und $\boxed{a : c : \infty b}$, d. i. gegen die Seitenfläche und die Endfläche der gewöhnlichen Säule des Feldspaths T, l.

Aus letzterer Eigenschaft ergiebt sich, dafs, wenn man das Feldspathsystem in der Stellung einer Säule PT betrachtet, die Seitenflächen

(1) Betrachtung des Feldspathsystems in der viergliedrigen Stellung; s. d. Abh. d. Klasse für 1835.

dieser Säule, P und T, obwohl physikalisch ganz verschieden, doch geometrisch gleichartig, die Säule also symmetrisch wird; die (eine) Rhomboïdfläche ist die gerade Abstumpfung der scharfen, ebenso die Fläche $m = [\frac{1}{3}a : \frac{1}{2}b : c]$ die gerade Abstumpfung der stumpfen Seitenkante. Die untere Rhomboïdfläche $[\frac{1}{3}a' : \frac{1}{4}b : c]$ und die Fläche $[b : c : \infty a]$ (das dritte zugehörige Paar zu $[a : b : \infty c]$ und $[a : c : \infty b]$), welche in dieser Zone weiter vorkommen, haben, wie schon in der Abh. v. J. 1820. S. 159 bemerkt wurde, die merkwürdige Lage in derselben, dafs sie gegen o zu beiden Seiten gleich geneigt sind, also eine symmetrische Zuschärfung der scharfen Seitenkanten von PT zusammen bilden, und zwar mit dem nemlichen Verhältnifs zu der Säule PT selbst, wie die der zehnseitigen Säule zu der gewöhnlichen geschobenen vierseitigen des Feldspathes Tl; sie werden nemlich an der Säule PT — als $(a : b : \infty c)$ genommen — zu den Flächen $(a : \frac{1}{3}b : \infty c)$; mit andern Worten: sie haben die 3fach schärfere Neigung gegen die durch (a) und (c) gelegte Ebene (welche der Fläche $o = (b : \infty a : \infty c)$ parallel ist). Analog dem reellen physikalischen Unterschiede zwischen P und T sind auch jene zwei Flächen wesentlich verschieden, und erscheinen dennoch symmetrisch gepaart, die ganze Säule entwickelt den Character einer ein-und-einflächigen, obwohl innerhalb des Characters einer symmetrischen Säule, und giebt ein klares Beispiel, wie physikalische Differenz, wo sie zwischen geometrisch gleichartigen Gröfsen Statt findet, den Übergang aus dem Homoëdrischen in das Hemiëdrische bezeichnet.

Es bedarf nur eines Blickes im Ganzen auf das System in dieser Stellung, um sogleich einzusehen, dafs es in ihr zu einem evidenten Beispiele eines ein-und-eingliedrigen Systemes wird. Einerseits werden M, das andere o' (nebst o selbst), zu Flächen einer gemeinschaftlichen Zone, welche sich als die Diagonalzone einer Schief-Endfläche ansehen läfst, welche auf die stumpfe Seitenkante PT gerad aufgesetzt sein würde, und deren Bestimmung nicht schwer ist. Es ergiebt sich, dafs es in der gewöhnlichen Bezeichnung der Feldspathflächen, die Fläche $[a' : \frac{1}{8}b : c]$, d. i. die 4fach schärfer als die Rhomboïdfläche o geneigte in der Diagonal-

zone von x, sein würde. Die Axe dieser Zone bleibt parallel der Diagonale von x; die Zone ist die nemliche, wird aber bezogen auf andere Normgebende Glieder. Und was rechts in ihr vorkommt, ist ganz anderen Werthes als was links, M auf der einen, o' und x auf der anderen Seite; die Symmetrie des Gepaarten in der Endigung, das Augitartige, ist aufgehoben, ein-und-einflächige Erscheinung an dessen Stelle tretend, und wiederum aus symmetrisch gleichem Verhältnifs beider Seiten ableitbar, mit gleichem Maafse (in Beziehung auf rechtwinkliche Dimensionen) mefsbar. Es findet sich, dafs in diesem Sinne x die 4fach schärfere Neigung in dieser neuen Diagonalzone hat, als M gegenüber, und o' die $\frac{3}{2}$fach schärfere; wohl zu beachten für das schwierige Studium der so vieldeutigen wahrhaft ein-und-eingliedrigen Systeme, wie Axinit, Albit, Kupfervitriol u. s. f.

Auf der entgegengesetzten Seite des Endes haben wir erst als allein stehend und im hohen Grad der Vereinzelung eines ein-und-eingliedrigen Systems erscheinend, dennoch aber aufs engste mit den vorigen Flächen durch Zonen verbunden, die zweite Seitenfläche l (1) $= \boxed{a : b : \infty c}$. Construiren wir für sie eine Schief-Endfläche, in deren Diagonalzone sie gehört, so finden wir in der nemlichen Diagonalzone auf gleicher Seite mit ihr die Fläche $y = \boxed{a' : 3c : \infty b}$, auf der entgegengesetzten die eine Diagonalfläche $n = \boxed{a : \frac{1}{4}b : c}$, abermals mit unter sich commensurablen Neigungen; die letztere Fläche hat die 9fach schärfere, die erstere die 11fach schärfere Neigung von l in dieser Zone. Die Zone selbst ist wiederum keine andere, als die, welche wir die zweite Kantenzone in früheren Abhandlungen genannt haben, oder die Kantenzone der 3fach schärferen Endfläche, die Zone $ly = Ty$, jetzt wiederum in veränderter Stellung, sonach mit veränderten Beziehungen betrachtet; und was sonst noch in einer solchen Zone beim Feldspath sich finden möchte, wie wir eine seltene Fläche der Art $d = \boxed{\frac{1}{5}a : \frac{1}{3}b : c}$ erwähnt haben, würde in der nemlichen Diagonalzone

(1) In den beigefügten beiden Kupfertafeln ist die Fläche l mit T' bezeichnet.

eine neue Stelle besetzen; die ebengenannte Fläche würde die mit $\frac{7}{3}$fach schärferer Neigung auf entgegengesetzter Seite von l sein.

Die andere Diagonalfläche $n' = [a : \frac{1}{4}b' : c]$ würde wiederum auf der ersteren, vorderen Seite des Endes, wo M liegt, erscheinen; mit ihr in gleicher Diagonalzone die 3fach stumpfere Schief-Endfläche $q = [a' : \frac{1}{7}c : \infty b]$, so wie eine Fläche der zehnseitigen Säule $z = [a : \frac{1}{3}b : \infty c]$; denn die Zone, von der die Rede ist, wäre keine andere, als die Zone *znqo*, in der allgemeineren strengen krystallographischen Sprache für die gewöhnliche Stellung des Feldspathsystems ausgedrückt: die Kantenzone mit $\frac{1}{3}$ Breite und $\frac{1}{7}$ Höhe (1). In der jetzigen Stellung findet sich die Fläche der 10seitigen Säule z als die mit der 9fach schärferen Neigung, und auf entgegengesetzter Seite als die Diagonalfläche $[a : \frac{1}{4}b' : c]$; die Fläche q, d.i. $[a' : \frac{1}{7}c : \infty b]$ aber als die mit der 21fach schärferen Neigung und auf gleicher Seite mit n'. Aufserdem befindet sich auch die zweite Fläche $[b : c : \infty a]$ d.i. g' — die erste, g, war in der horizontalen Zone — und eine Fläche $[\frac{1}{3}a' : \frac{1}{8}b : c]$, d.i. r, in der nemlichen Zone, und zwar die Fläche $[b : c : \infty a]$ auf gleicher Seite mit der Diagonalfläche n', mit 11fach schärferer Neigung, die letztgenannte r dagegen auf entgegengesetzter Seite, und mit der 19fach schärferen Neigung.

Die zweite Fläche z oder $[a : \frac{1}{3}b : \infty c]$ verweist uns wieder auf die hintere Seite des Endes, wo l sich befindet, abermals in eine gleiche Diagonalzone mit einer der unteren Rhomboïdflächen $[\frac{1}{3}a' : \frac{1}{4}b : c]$ — die andere, erwähnten wir bereits, gehört in die horizontale Zone der neuen Stellung — und in dieser Zone liegt zugleich die Feldspathfläche $[a' : \frac{5}{3}c : \infty b]$; es ist dies eine der Zonen, deren schon in der Abhandl. v. J. 1820 gedacht wurde (2), ihr kurzer Ausdruck: die mit $\frac{11}{3}$ Breite und $\frac{5}{3}$ Höhe (in der gewöhnlichen Feldspathstellung). Die Fläche $[a' : \frac{2}{3}c : \infty b] = r$ findet sich in der neuen Stellung dieser Zone als die mit 9fach schärferer Nei-

---

(1) Dieser Ausdruck erläutert sich, da — a in der Einheit genommen — der Seitenfläche $\frac{1}{3}b$, der Endfläche $\frac{1}{3}c$ zukommt.

(2) a. a. O. S. 146.

gung und entgegengesetzter Seite als z; die untere Rhomboïdfläche $\boxed{\frac{1}{3}a' : \frac{1}{4}b : c} = u'$ hingegen als die mit $\frac{7}{3}$fach schärferer Neigung, ebenfalls entgegengesetzter Seite von z.

Auch die zweite Fläche $m = \boxed{\frac{1}{3}a : \frac{1}{2}b : c}$ (die erste war Abstumpfungsfläche der stumpfen Seitenkante PT) und die Fläche $k = \boxed{a : \infty b : \infty c}$ erscheinen in einer gemeinschaftlichen (Diagonal-) Zone und müssen so erscheinen, weil sie mit $o = \boxed{a' : \frac{1}{2}b : c}$ Eine Zone bilden und zwar, was aus ihren Zeichen unmittelbar einleuchtet, diejenige, deren Axe die Linie $(\frac{1}{2}b; c)$ ist; sie gehören beide wieder der hinteren Seite des Endes, wo l liegt, an; und wenn wir dann wiederum links die Seite nennen, wo l liegt, so haben wir k ebenfalls links, m aber rechts, und zwar ersteres mit der $\frac{3}{2}$fach schärferen Neigung in dieser Diagonalzone als m.

In Taf. I. und II. ist das Feldspathsystem in dieser neuen Stellung graphisch entworfen, unter Beibehaltung der gewöhnlichen Buchstaben für die bei ihm bekannten Krystallflächen; sämmtliche Flächen, als durch 1 (c) der neuen Stellung gelegt gedacht, sind in ihren Durchschnitten mit der Ebne (a), (b) dargestellt; ihre Schneidungspunkte bezeichnen jederzeit den einen, in der Ebne (ab) genommenen, Endpunkt einer gemeinschaftlichen Zone, während der andere in (c), d. i. aufserhalb der Figur liegt. Auf der nach etwas gröfserem Maafsstabe entworfenen Taf. II. sind die Zahlenwerthe der einzelnen Coordinaten in (a) und (b), so viel thunlich war, angegeben. Mit Hülfe einer solchen graphischen Darstellung nun werden wir am kürzesten, eingedenk der Data, durch welche uns eine Fläche nach der anderen durch Zonen gegeben ist, zu dem Ziele gelangen, die Beweise theils zu den ausgesprochenen, theils zu vielen anderen oben nicht ausgesprochenen Ergebnissen zu finden.

Wenn also T und P die Seitenflächen $(a : b : \infty c)$ und $(a : b' : \infty c)$ (1) in der neuen Stellung sind, die gewählte Projectionsebene aber die der

(1) In Parenthesen eingeschlossen schreiben wir die Flächen in Bezug auf die neue Stellung, zum Unterschied gegen die Schreibart, in ein längliches Rechteck eingeschlossen, in Bezug auf die ursprünglichen Axen; die neuen Axen (a), (b), (c) unterscheiden wir gleichfalls durch Einschliefsung in Parenthesen von den ursprünglichen.

(a), (b) ist, und sämtliche Flächen als durch (c) gelegt gedacht werden, so entsprechen in der Figur die im Mittelpunct sich kreuzenden Diagonalen eines Rechtecks, dessen Seiten sich verhalten wie (a) zu $(b) = \sqrt{5} : \sqrt{11}$ (1), die also den Winkel von 112° 1′ unter sich bilden, den Seitenflächen T und P, wie die Buchstaben andeuten. Die mittlere Vertikallinie, parallel (a), entspricht der Rhomboïdfläche $= (b : \infty a : \infty c)$, $= (\frac{1}{\infty} b : a : c)$; die mittlere Horizontallinie, parallel (b), entspricht der geraden Abstumpfungsfläche der stumpfen Kante zwischen T und P, d. i. der Fläche $m = \left[\frac{1}{3} a : \frac{1}{2} b : c\right]$, hier $= (a : \infty b : \infty c) = (\frac{1}{\infty} a : b : c)$. Das Verhältnifs $(a) : (c)$ wird gegeben sein durch die Neigung der Kante zwischen x, o', M, o gegen die Seitenkante der Säule TP. Diese Neigung ist aber nichts anderes als der ebne Winkel der Fläche o, wie sie von x und P geschnitten wird. Dieser ebne Winkel aber findet sich leicht vermittelst der gewöhnlichen Projection des Feldspathsystems auf seiner Ebene ab (2), in welcher o die Fläche x in a', und die Fläche P in $(a+b)$ schneidet. Hierdurch sind die 3 Seiten des Dreiecks bestimmt, deren eine die Linie aus a' nach $(a+b)$, d. i. $= \sqrt{(2a)^2 + b^2}$, die beiden anderen die Linien sind aus den beiden genannten Puncten nach dem Puncte c (aufserhalb der Projection), also $= \sqrt{a^2 + c^2}$ und $\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$. In dem so bestimmten Dreieck ist der der Seite $\sqrt{(2a)^2 + b^2}$ gegenüberliegende Winkel die gesuchte Neigung; für ihn also ist

$$\text{rad} : \cos = 2\sqrt{a^2 + c^2} \cdot \sqrt{a^2 + b^2 + c^2} : [a^2 + c^2 + a^2 + b^2 + c^2 - 4a^2 - b^2, \text{ d. i.}]$$
$$2c^2 - 2a^2 = \sqrt{a^2 + c^2} \cdot \sqrt{a^2 + b^2 + c^2} : c^2 - a^2,$$

$$\text{also } \sin : \cos = [\sqrt{a^4 + c^4 + a^2 b^2 + b^2 c^2 + 2a^2 c^2 - c^4 - a^4 + 2a^2 c^2}, \text{ d. i.}]$$
$$\sqrt{a^2 b^2 + b^2 c^2 + 4a^2 c^2} : c^2 - a^2$$

Und wenn für Feldspath $a : b : c = \sqrt{13} : \sqrt{39} : \sqrt{3}$, so ist für den gesuchten Winkel

$$\sin : \cos = \sqrt{13.39 + 3.39 + 4.13.3} : 3 - 13 = \sqrt{20.39} : -10 = \sqrt{39} : -\sqrt{5}$$

---

(1) vgl. die Abh. d. phys. Kl. für 1820 und 21. S. 158.

(2) s. Taf. 1. Fig. 12. der Abh. von 1835 über das Feldspathsystem in der viergliedrigen Stellung. Alle ebnen Winkel finden sich nach der nemlichen Methode mit gleicher Leichtigkeit.

also $(a):(c) = \sqrt{39}:\sqrt{5}$, und $(a):(b):(c) = \sqrt{5}:\sqrt{11}:\frac{5}{\sqrt{39}} = \sqrt{5\cdot 39}:\sqrt{11\cdot 39}:5$

Als Schief-Endfläche können wir uns in dieser Stellung eine Fläche $(a:c:\infty b)$ construiren, welche $= \left[a':\frac{1}{5}b:c\right]$, im gewöhnlichen Sinne des Feldspathes genommen, sein wird (1), und in deren Diagonalzone einerseits M hier rechts, andrerseits das zweite o' und x hier links liegen würden. Wenn nun der Schneidungspunkt der Linien M, o, x, o', also der Endpunct der Axe (Axenpunct) der Diagonalzone von $(a:c:\infty b)$, als durch die Einheit des (a) (im Abstand vom Mittelpunct der Construction) gelegt gedacht wird, so findet sich durch Rechnung, dafs M, durch diesen Punct gelegt, zugleich durch einen Punct der Linie (b) geht, welcher um $\frac{5}{11}(b)$ vom Mittelpunct absteht (2), oder dafs der Ausdruck von M in dieser Stellung $= (a:\frac{5}{11}b:c)$ ist. Eben so findet sich, dafs die zweite Rhomboïdfläche o', durch die nemliche Einheit des (a) gelegt, die Linie (b) auf der entgegengesetzten Seite vom Mittelpunct, als die vorige Fläche M, und zwar in einem Abstand $= \frac{10}{33}(b')$ (3) $= \frac{2}{3}\cdot\frac{5}{11}(b')$,

---

(1) Es ist klar, dafs es die rechtwinkliche auf der Fläche $o = (b:\infty a:\infty c)$ in der Zone o, x, o', M sein mufs. In dieser Zone aber, in der gewöhnlichen Feldspathstellung betrachtet, hat $o = \left[a':\frac{1}{2}b:c\right]$ die Neigung $\sin:\cos = \frac{b}{2}:\frac{ac}{\sqrt{a^2+c^2}} = 2:1$, die auf ihr rechtwinkliche also $\sin:\cos = 1:2 = \frac{1}{2}:1$, oder die 4fach schärfere Neigung von o; sie wird also sein $= \left[a':\frac{1}{4}\cdot\frac{1}{2}b:c\right] = \left[a':\frac{1}{5}b:c\right]$. In Taf. I. oder Taf. II. würde ihre Projection eine durch den Schneidungspunct von $M\,o\,x\,o'$, d. i. durch den Punct (a) gezogene, dem (b) parallele, Horizontallinie sein.

(2) Wenn $(a):(b):(c) = \sqrt{5\cdot 39}:\sqrt{11\cdot 39}:5$, so würde eine Fläche $(a:b:c)$ gegen $(b:\infty a:\infty c)$ geneigt sein mit $\sin:\cos = (b):\frac{(a)(c)}{\sqrt{(a)^2+(c)^2}} = \sqrt{11\cdot 39}\cdot\sqrt{5\cdot 39+25}:5\sqrt{5\cdot 39} = \sqrt{11}\cdot\sqrt{39+5}:5 = \sqrt{11\cdot 44}:5 = 2\cdot 11:5$. Aber die Neigung von $M = (a:x.b:c)$ gegen $o = (b:\infty a:\infty c)$ hat $\sin:\cos = 2:1$; diese Neigung wird also die $\frac{11}{5}$fach schärfere von $(a:b:c)$ sein, folglich einer Fläche $= (a:\frac{5}{11}b:c)$ zukommen; (dann wird sein $\sin:\cos = \frac{5}{11}\cdot 2\cdot 11:5 = 2:1$) folglich hat M in Bezug auf die Dimensionen (a), (b), (c) die Lage, welche ausgedrückt ist durch $(a:\frac{5}{11}b:c)$. In diesem Resultat ist auffallend, dafs $a:\frac{5}{11}b = a:\frac{a^2}{b^2}b = b:a$, oder dafs $a:\frac{5}{11}b$ das umgekehrte Verhältnifs ist von $a:b$.

(3) Die Neigung von o gegen o' hat $\sin:\cos = 2\cdot 2\cdot 1:2^2-1^2 = 4:3 = \frac{4}{3}:1 = \frac{2}{3}\cdot 2:1$, also den $\frac{2}{3}$fachen Sinus (bei gleichem Cosinus) von M; folglich ist $o' = (a:\frac{2}{3}\cdot\frac{5}{11}b:c)$ und nach der entgegengesetzten Seite geneigt als M, also $= (a:\frac{10}{33}b':c)$

die Fläche x aber auf eben dieser (linken) Seite in $(\frac{5}{4}b') = (\frac{1}{4} \cdot \frac{5}{11}b')$ schneidet (1). Es bedarf nur eines von diesen zwei letzteren Datis zu den vorigen, um die ganze Figur richtig und consequent zu entwerfen, und die Ausdrücke sämtlicher bekannter Krystallflächen des Feldspathes in den Werthen (a), (b), (c) der neuen Stellung zu finden. Alle Schneidungspuncte von Linien, die wir schon haben, sind die Endpuncte von eben so viel Zonenaxen in der Ebne der (a), (b) — während der andre Endpunct allen gemeinschaftlich in (c) genommen ist. Wir wissen, welche Feldspathzonen dies sind; wir wissen, in welche Zonen die noch zu projicirenden Flächen gehören; und sind zwei derselben in unserer Ebne der (a), (b) durch Schneidungspuncte von Linien bekannt, so ist die durch die zwei Schneidungspuncte gezogene gerade Linie die gesuchte Fläche u. s. f.

Demnach ist der Schneidungspunct von M und T der Axenpunct der Zone T, M u. s. f., d. i. der horizontalen Zone des Feldspathes in der gewöhnlichen Stellung. Der Schneidungspunct von P und x ist der Endpunct der Axe der verticalen Zone des Feldspathes in seiner gewöhnlichen Stellung; der Schneidungspunct des zweiten o' mit P ist der Repräsentant einer Kantenzone P, o', l des Feldspathes, während der Mittelpunct der Zeichnung die gleichwerthige erste Kantenzone P, o, T des Feldspathes (welche zur horizontalen Zone in der neuen Stellung geworden ist) repräsentirt.

Um z. B. jetzt die andere Seitenfläche der Feldspathsäule, l oder T', die gleichwerthige mit T, richtig in der Zeichnung zu projiciren, hat man nur den Schneidungspunct $o'P$ mit dem MT durch eine gerade Linie, wie in der Figur geschehen ist, zu verbinden, und es findet sich, dafs diese Linie unser (a) im Abstand $\frac{1}{7}(a)$, auf entgegengesetzter Seite, als wo der Schneidungspunct M, o, x, o' liegt, also in $\frac{1}{7}(a')$, unser (b) eben so auf entgegengesetzter Seite, als wo der M zugehörige Schneidungspunct liegt — (diese Gegensätze lassen sich in (b) durch Rechts und Links, in (a) durch Vorn und

(1) Die Fläche x ist gegen o geneigt mit sin : cos = 1 : 2, umgekehrt wie M, also mit der 4fach schärferen Neigung von M, und auf entgegengesetzter Seite; folglich ist sie $= (a : \frac{1}{4} \cdot \frac{5}{11}b' : c)$

Hinten bequem aussprechen) — also links in $\frac{20}{11}(b') = 1.\frac{5}{11}(b')$ schneidet; dafs also der Ausdruck von $l = T'$ in der neuen Stellung ist $= (\frac{1}{7}a' : \frac{20}{11}b' : c) = (\frac{1}{7}a' : \frac{5}{11}b' : \frac{1}{4}c)$ (1).

Die Fläche $y = \boxed{a' : 3c : \infty b}$ wird bekanntlich bestimmt durch die zwei Zonen To' und lo; der Schneidungspunct lo oder $T'o$ aber ist der eben gefundene Punct $\frac{4}{7}a'$; daher ist die gerade Linie von dem $\frac{4}{7}a'$ nach dem Schneidungspunct To' gezogen, das gesuchte y. Aber für den Schneidungspunct To' haben wir zufolge des so eben (in der Anmerkung) ausgesprochenen Satzes $Ac : AC = Ab : bB$ (Taf. I. fig. 2.) in der Anwendung $= \frac{10}{11} : 1$, d. i.

---

(1) Der Schneidungspunct MT findet sich leicht so: Wenn man (s. Taf. II.) in $1\,(b)$ ein Perpendikel errichtet (welches also der Dimension (a) parallel ist), so wird M von demselben ein Stück $= \frac{6}{5}(a)$ abschneiden; denn man hat zwei ähnliche Dreiecke, deren gemeinschaftliche Spitze in dem Durchschnittspunct von M und der Linie (b), d. i. in dem $\frac{5}{11}(b)$-punct liegt, deren Seiten sich verhalten, wie $\frac{5}{11} : 1 - \frac{5}{11} = 5 : 6$; aber $5 : 6 = 1\,(a) : \frac{6}{5}\,(a)$. Weiter erhält man im Schneidungspunct MT die gemeinschaftliche Spitze zweier ähnlicher Dreiecke, deren Seiten sich verhalten, wie $1\,(a) : (\frac{6}{5} - 1)\,(a) = 5 : 1$. Der gesuchte Schneidungspunct ist daher in $\frac{5}{6}\,(a' + b)$, da $(a' + b)$ die Diagonale des Rechtecks mit den Seiten (a') und (b) ist.

Eben so findet sich der Schneidungspunct $o'P$, wenn man links in (b) ein Perpendikel errichtet; die Linie o' schneidet von demselben ein Stück ab $= \frac{23}{10}\,(a)$. Denn die Seiten zweier in dem $\frac{10}{33}\,(b')$-punkt zusammenstofsender ähnlicher (rechtwinklicher) Dreiecke verhalten sich wie $\frac{10}{33} : 1 - \frac{10}{33} = 10 : 23$; im Schneidungspunct $o'P$ aber stofsen zwei ähnliche Dreiecke zusammen, deren Seiten in der Diagonale $(a' + b')$, in (a) und dem errichteten Perpendikel u. s. f. liegen und sich verhalten, wie $1\,(a) : (\frac{23}{10} - 1)\,(a) = 10 : 13$. Daher liegt dieser Schneidungspunct in $\frac{10}{23}\,(a' + b')$ (*).

Wenn wir nun durch die beiden Puncte $\frac{5}{6}\,(a' + b)$ und $\frac{10}{23}\,(a' + b')$ die gerade Linie T' ziehen, und uns die Fläche T' allgemein als $(\alpha \cdot a' : \beta \cdot b' : c)$ vorstellen, so wird aus der Zeichnung deutlich, dafs $\alpha : \beta = \frac{10}{23} : \beta - \frac{10}{23} = \frac{5}{6} : \beta + \frac{5}{6}$; folglich

$\frac{5}{6}\beta - \frac{50}{6 \cdot 23} = \frac{10}{23}\beta + \frac{50}{6 \cdot 23}$, oder $(\frac{5}{6} - \frac{10}{23})\,\beta = \frac{100}{6 \cdot 23}$, d. i. $(115 - 60)\,\beta = 100$; also $\beta = \frac{100}{55} = \frac{20}{11}$; und

$\alpha : \frac{20}{11} = \frac{5}{6} : \frac{20}{11} + \frac{5}{6} = 5 \cdot 11 : 6 \cdot 20 + 5 \cdot 11 = 11 : 35$; mithin $\alpha = \frac{11}{5} \cdot \frac{20}{11} = \frac{4}{7}$; folglich die gesuchte Fläche $T' = (\frac{4}{7}a' : \frac{20}{11}b' : c)$

(*) Dafs der Quotient $\frac{10}{23}$, wie vorher der Quotient $\frac{5}{6}$, unter den obigen Bedingungen dem Verhältnifs der Theilstücke der Linie (b) selbst, $5 : 6$, $10 : 23$ gleich ist, hat seinen Grund in einer evidenten allgemeinen Eigenschaft des Parallelogramms. Es sei in Fig. 2. Taf. I. $ADBC$ ein Parallelogramm, geschnitten durch die von D aus gezogene Linie Dc, deren Schneidungspuncte mit AB und AC, b und c; so ist

$Ac : AC = Ab : bB$; weil $AC = DB$, und $Ac : DB = Ab : bB$

10:33; so das gesuchte Ab zu seinem bB, also das gesuchte $Ab:AB = 10:10 + 33 = 10:43$; der gesuchte Durchschnittspunct also ist $\frac{10}{43}(a+b')$. Oder auch wir haben zu seiner Bestimmung zwei ähnliche Dreiecke, deren Seiten sich verhalten, wie $1(a):(\frac{23}{10}+1)(a) = 10:33$; folglich liegt er in $\frac{10}{43}(a+b')$.

Für den Ausdruck von $y = (\frac{4}{7}a':\beta.b':c)$ in der neuen Stellung haben wir also $\beta:\frac{4}{7} = \frac{10}{43}:\frac{10}{43}+\frac{4}{7} = 70:70+4\cdot43 = 70:242$; also $\beta = \frac{4}{7}\cdot\frac{70}{242} = \frac{20}{121} = \frac{4}{11}\cdot\frac{5}{11}$; folglich ist der Ausdruck für y in der neuen Stellung $= (\frac{4}{7}a':\frac{20}{121}b':c) = (\frac{1}{7}a':\frac{5}{11.11}b':\frac{1}{4}c)$.

Um den Durchschnittspunct von y und P, d. i. den Axenpunct der vertikalen Zone des Feldspaths zu bestimmen, darf man sich aus dem $\frac{4}{7}(a')$-punct eine Parallele mit (b') gezogen denken, welche von $(a'+b')$ $\frac{4}{7}$ abschneidet, so hat man zwei ähnliche Dreiecke, deren Seiten sich verhalten, wie $\frac{20}{121}(b'):\frac{4}{7}(b') = 35:121$, und welche mit ihren Spitzen in dem gesuchten Durchschnittspuncte zusammenstofsen; daher dieser liegt in $\frac{35}{156}\cdot\frac{4}{7}(a'+b') = \frac{5}{39}(a'+b')$ (1). Hätten wir x noch nicht unter den gegebenen, so würde es jetzt folgen als den Schneidungspunct yP (Axe der vertikalen Zone in der gewöhnlichen Feldspathstellung) mit dem von oo' oder Mo verbindend; und es fände sich jetzt in seinem Ausdruck $(a:\beta.b':c)$ $\beta:1 = \frac{5}{39}:\frac{5}{39}+1 = 5:44$; also, wie wir oben durch eine andere Rechnungsart gefunden hatten $\beta\cdot b = \frac{5}{44}(b') = \frac{1}{4}\cdot\frac{5}{11}(b')$; und der Ausdruck der Fläche $x = (a:\frac{5}{44}b':c)$

Die eine Fläche $n = \boxed{a:\frac{1}{2}b:c}$ gehört bekanntlich in die Zone $T'yo$ und in die Zone PM (Diagonalzone von P in gewöhnlicher Sprache) (2), die andere in die Zone Tyo' und ebenfalls in die Zone PM; die erstere geht

---

(1) Die Anwendung des in der vorigen Anmerkung gegebenen Lehrsatzes über das Parallelogramm (mit den Seiten $\frac{4}{7}a$ und $\frac{4}{7}b'$) würde geben $\frac{20}{121}:\frac{4}{7}$ = das gesuchte $Ab:bB$; also das gesuchte $Ab:AB = \frac{20}{121}:\frac{20}{121}+\frac{4}{7} = 7\cdot20:7\cdot20+4\cdot121 = 35:35+121$; und das gesuchte Stück in $(a'+b') = \frac{35}{156}\cdot\frac{4}{7}(a'+b') = \frac{5}{39}(a'+b')$ wie oben.

(2) Die Durchschnitte von M mit einer Fläche der vertikalen Zone sind die Axenpuncte der Diagonalzonen dieser Flächen; und in ihnen schneiden sich immer die gleichartigen gepaarten Flächen gemeinschaftlich; so im Durchschnitt von M und x zugleich o und o', und s und s'; im Durchschnitt von M und y zugleich u und u', und v und v', im Durchschnitt von M und P zugleich n und n', in dem von M und t zugleich d und d', in dem von M und k zugleich T und T', und z und z'. Eben so schneiden sich mit M in einem und demselben Puncte m und m', g und g'.

also von dem Punct $\frac{4}{7}(a')$ nach dem Schneidungspunct *MP*. Dieser liegt in $\frac{5}{16}(a+b)$, wie aus dem angeführten Lehrsatz über das Parallelogramm oder aus der Vergleichung der beiden ähnlichen Dreiecke, die ihre Spitzen in ihm haben, und deren Seiten sich verhalten wie $1a:(\frac{6}{5}+1)a = 5:11$, sogleich hervorgeht. Folglich ist in dem Ausdruck für $n = (\frac{4}{7}a' : \beta . b : c)$

$$\beta : \tfrac{4}{7} = \tfrac{5}{16} : \tfrac{4}{7} + \tfrac{5}{16} = 35:99; \text{ also } \beta = \tfrac{4}{7}\cdot\tfrac{35}{99} = \tfrac{20}{99} = \tfrac{4}{9}\cdot\tfrac{5}{11};$$

und dieses $n = (\frac{4}{7}a' : \frac{4}{9}\cdot\frac{5}{11}b : c) = (\frac{1}{7}a' : \frac{5}{9.11}b : \frac{1}{4}c)$.

Die andere Fläche, n', geht durch die Puncte $\frac{5}{16}(a+b)$ und $\frac{10}{43}(a+b')$; letzteres ist der Schneidungspunct von T und γ oder o' (1); folglich haben wir für den Flächen-Ausdruck $(\alpha\cdot a : \beta\cdot b : c)$

$$\alpha : \beta = \tfrac{10}{43} : \beta - \tfrac{10}{43} = \tfrac{5}{16} : \beta + \tfrac{5}{16}, \text{ d. i.}$$

$$\tfrac{5}{16}\beta - \tfrac{50}{16.43} = \tfrac{10}{43}\beta + \tfrac{50}{16.43}; \; (5\cdot 43 - 160)\beta = 100; \; \beta = \tfrac{100}{55} = \tfrac{20}{11}; \text{ und}$$

$$\alpha : \tfrac{20}{11} = \tfrac{5}{16} : \tfrac{20}{11} + \tfrac{5}{16} = 55:375 = 11:75; \; \alpha = \tfrac{20}{75} = \tfrac{4}{15};$$

der Ausdruck für n' ist mithin $(\frac{4}{15}a : \frac{20}{11}b' : c) = (\frac{1}{15}a : \frac{5}{11}b' : \frac{1}{4}c)$. Dafs der Werth $\frac{20}{11}b'$ den Flächen n' und T' gemein ist (bei gemeinschaftlichem $1c$), ist ein Beweis, dafs beide Flächen mit $m = (b : \infty a : \infty c)$ in Einer Zone liegen.

Dies wird hinreichen, wenn wir auch manches der eignen Erläuterung des Lesers überliefsen, um den Schritt für Schritt in dieser Weise fortzusetzenden Gang bei Entwerfung des ganzen Systems und bei der Entwickelung der Werthe aller seiner Flächen in Bezug auf diese Stellung anschaulich zu machen; bei der folgenden tabellarischen Zusammenstellung des übrigen wird es nicht nöthig sein, die Beweise im einzelnen überall hinzuzufügen.

Der Schneidungspunct von n und o' liegt in $(10a' + \frac{10}{3}b')$ (2).

---

(1) Da $o' = (a : \frac{10}{33}b' : c)$, so findet auf diesen Schneidungspunct der obige Lehrsatz S. 261 Anm.) seine Anwendung; $Ab : bB = Ac : AC = \frac{10}{33} : 1 = 10 : 33$; folglich $Ab = \frac{10}{43}AB$

(2) Ohne auf die in der Abh. für 1820. S. 170. gegebene allgemeine Formel zu verweisen, ergiebt sich der Beweis für die Lage des Schneidungspunctes von $n = (\frac{4}{7}a' : \frac{20}{99}b : c)$ und $o' = (a : \frac{10}{33}b' : c)$ leicht durch Fällung eines Perpendikels aus demselben auf eine der beiden rechtwinklichen Coordinatenlinien (a) oder (b). Das erste z. B. führt, wenn der Schneidungspunct, allgemein ausgedrückt, $(\alpha . a' + \beta . b')$ ist, auf die zwei Proportionen

$\beta : \alpha + 1 = \frac{10}{33} : 1$, und $\beta : \alpha - \frac{4}{7} = \frac{20}{99} : \frac{4}{7}$; beide zusammen geben $\alpha = 10$, $\beta = \frac{10}{3}$

Eben so führt das Perpendikel auf b zu den beiden Propositionen

$$\alpha : \beta - \tfrac{10}{33} = 1 : \tfrac{10}{33}, \text{ und } \alpha : \beta + \tfrac{20}{99} = \tfrac{4}{7} : \tfrac{20}{99};$$

woraus man wiederum zuerst $\beta = \frac{10}{3}$, dann $\alpha = 10$ erhält.

Die Schneidungspuncte $n'o$ oder no' und Pxy verbunden,

	geben q, d. i.	$\boxed{3a' : c : \infty b}$	$= (\frac{4}{15}a : \frac{20}{21\cdot 11}b' : c)$	$= (\frac{1}{15}a : \frac{5}{21\cdot 11}b' : \frac{1}{4}c)$
$n'o$ u. MT verb.	geben z, d. i.	$\boxed{a : \frac{1}{5}b : \infty c}$	$= (\frac{4}{15}a : \frac{20}{99}b : c)$	$= (\frac{1}{15}a : \frac{5}{9\cdot 11}b : \frac{1}{4}c)$
no' und MT	— z'	. . . . .	$= (\frac{8}{3}a' : \frac{8\cdot 5}{3\cdot 11}b : c)$	$= (\frac{1}{3}a' : \frac{5}{3\cdot 11}b : \frac{1}{8}c)$
My (1) und Pl	— u', d. i.	$\boxed{\frac{1}{5}a' : \frac{1}{4}b : c}$	$= (\frac{8}{5}a' : \frac{8\cdot 5}{7\cdot 7}b : c)$	$= (\frac{1}{5}a' : \frac{5}{7\cdot 11}b : \frac{1}{5}c)$
My und PT	— u	. . . . .	$= (3a : b : \infty c)$	$= (a : \frac{1}{3}b : \infty c)$
PT und xl (2)	— g, d. i.	$\boxed{b : c : \infty a}$	$= (3a : b' : \infty c)$	$= (a : \frac{1}{3}b' : \infty c)$
Pl und xT	— g'	. . . . .	$= (\frac{4}{15}a : \frac{20}{121}b' : c)$	$= (\frac{1}{15}a : \frac{5}{11\cdot 11}b' : \frac{1}{4}c)$
$n'o$ od. $o'u$ u. Pxy	— r, d. i.	$\boxed{a' : \frac{5}{3}c : \infty b}$	$= (\frac{8}{3}a' : \frac{5\cdot 5}{27\cdot 11}b' : c)$	$= (\frac{1}{3}a' : \frac{5}{27\cdot 11}b' : \frac{1}{5}c)$
Pxy und MTl	— k, d. i.	$\boxed{a : \infty b : \infty c}$	$= (\frac{1}{9}a' : \frac{10}{3\cdot 3}b' : c)$	$= (\frac{1}{9}a' : \frac{5}{3\cdot 11}b' : \frac{1}{2}c)$
Pl und Tn	— m, d. i.	$\boxed{\frac{1}{3}a : \frac{1}{2}b : c}$	$= (\frac{2}{9}a' : \frac{5}{11}b : c)$	$= (\frac{1}{9}a' : \frac{5}{2\cdot 11}b : \frac{1}{2}c)$
Tn und My	— v,	$\boxed{\frac{1}{3}a' : \frac{1}{8}b : c}$	$= (\frac{4}{15}a : \frac{20}{19\cdot 11}b : c)$	$= (\frac{1}{15}a : \frac{5}{19\cdot 11}b : \frac{1}{4}c)$
ln' und My	— v'	$\boxed{\frac{1}{3}a' : \frac{1}{8}b' : c}$	$= (12a : \frac{20}{11}b' : c)$	$= (3a : \frac{5}{11}b' : \frac{1}{4}c)$
Tn und ln'	— t,	$\boxed{a : 5c : \infty b}$	$= (\frac{4}{29}a' : \frac{20}{11}b' : c)$	$= (\frac{1}{29}a' : \frac{5}{11}b' : \frac{1}{4}c)$
Mt (3) und yl	— d,	$\boxed{\frac{1}{5}a : \frac{1}{8}b' : c}$	$= (\frac{4}{7}a' : \frac{12\cdot 5}{7\cdot 11}b : c)$	$= (\frac{1}{7}a' : \frac{3\cdot 5}{7\cdot 11}b : \frac{1}{4}c)$
Mt und yT	— d',	$\boxed{\frac{1}{5}a : \frac{1}{8}b : c}$	$= (\frac{4}{37}a : \frac{20}{9\cdot 11}b : c)$	$= (\frac{1}{37}a : \frac{5}{9\cdot 11}b : \frac{1}{4}c)$
ln' und Mx	— s',	$\boxed{a' : \frac{1}{6}b' : c}$	$= (a : \frac{20}{11}b' : c)$	
Tn und Mx	— s,	$\boxed{a' : \frac{1}{6}b : c}$	$= (a : \frac{10}{77}b : c)$	

(1) In gleicher Weise findet sich der Schneidungspunct von $M = (a : \frac{5}{11}b : c)$ und $y = (\frac{4}{7}a' : \frac{20}{121}b' : c)$, also der der Diagonalzone von y entsprechende Zonenpunct, als $= (\frac{15}{4}a + \frac{5}{4}b')$; denn man erhält für ihn als $(\alpha \cdot a + \beta \cdot b')$ die Proportionen

$\beta : \alpha - 1 = \frac{5}{11} : 1$; und $\beta : \alpha + \frac{4}{7} = \frac{20}{121} : \frac{4}{7}$; oder auch

$\alpha : \beta + \frac{5}{11} = 1 : \frac{5}{11}$, und $\alpha : \beta - \frac{20}{121} = \frac{4}{7} : \frac{20}{121}$.

Aus jedem der beiden Paare der Proportionen aber $\alpha = \frac{15}{4}$, und $\beta = \frac{5}{4}$.

(2) Der Schneidungspunct von $x = (a : \frac{5}{44}b' : c)$ und l oder $T' = (\frac{1}{7}a' : \frac{20}{11}b' : c)$ liegt in $(\frac{15}{29}a + \frac{5}{29}b')$; denn für ihn als $(\alpha \cdot a' + \beta \cdot b')$ hat man die Proportionen $\beta : \alpha + 1 = \frac{5}{14} : 1$, und $\beta : \frac{4}{7} - \alpha = \frac{20}{11} : \frac{4}{7}$; oder auch $\alpha : \frac{20}{11} - \beta = \frac{4}{7} : \frac{20}{11}$, und $\alpha : \beta - \frac{5}{44} = 1 : \frac{5}{44}$; jedes Paar dieser Proportionen giebt $\alpha = \frac{15}{29}$, und $\beta = \frac{5}{29}$.

(3) Der Schneidungspunct von M und t, d. i. der der Diagonalzone von $\boxed{a : 5c : \infty b}$ entsprechende Punct liegt in $(\frac{5}{28}a' + \frac{15}{28}b)$, wie sich aus den Proportionen ergiebt,
$\beta : \alpha + 1 = \frac{5}{11} : 1$, und $\beta : \alpha - \frac{4}{29} = \frac{20}{11} : \frac{4}{29}$, oder auch $\alpha : \beta - \frac{5}{11} = 1 : \frac{5}{11}$, und $\alpha : \beta + \frac{20}{11} = \frac{4}{29} : \frac{20}{11}$; die einen wie die anderen geben $\alpha = \frac{5}{28}$, $\beta = \frac{15}{28}$.

Die Bestimmungsweise der verschiedenen Flächen kann, wie man leicht sieht, auf mannichfaltige Weise variirt werden, da jede Fläche in mehr als den zwei für sie hier genannten Zonen sich findet und jede Combination zweier in der Projection für sie gegebenen Zonen zu der Bestimmung gebraucht werden kann, und natürlich zu dem gleichen Resultate führt.

Um der vollständigen tabellarischen Übersicht willen fügen wir noch die übrigen, oben schon bestimmten Ausdrücke von Feldspathflächen in den beiderlei Stellungen bei; es sind folgende:

T, d. i. $\boxed{a:b:\infty c} = (a:b:\infty c)$

P, d. i. $\boxed{a:c:\infty b} = (a:b':\infty c)$

o, d. i. $\boxed{a':\tfrac{1}{2}b':c} = (b:\infty a:\infty c)$

m', d. i. $\boxed{\tfrac{1}{3}a:\tfrac{1}{2}b:c} = (a:\infty b:\infty c)$

M, d. i. $\boxed{b:\infty a:\infty c} = (a:\tfrac{5}{11}b:c)$

o', d. i. $\boxed{a':\tfrac{1}{2}b:c} = (a:\tfrac{10}{33}b':c)$

x, d. i. $\boxed{a':c:\infty b} = (a:\tfrac{5}{44}b':c)$

y, d. i. $\boxed{a':3c:\infty b} = (\tfrac{4}{7}a':\tfrac{20}{121}b':c)$

T', d. i. $\boxed{a:b':\infty c} = (\tfrac{4}{7}a':\tfrac{20}{11}b':c)$

n, d. i. $\boxed{a:\tfrac{1}{4}b':c} = (\tfrac{4}{7}a':\tfrac{20}{99}b:c)$

n', d. i. $\boxed{a:\tfrac{1}{4}b:c} = (\tfrac{4}{15}a:\tfrac{20}{11}b':c)$

Wenn man in die Zeichnung, wie in Taf. II. geschehen ist, so viel der Raum es gestattete, die relativen Abstände vom Mittelpunct in den Dimensionen (a) und (b) in Zahlen einträgt, so liest man daraus mit Leichtigkeit die oben über die relativen Neigungen der Flächen einer und derselben Zone ausgesprochenen Resultate; ja es ist nicht schwer, die ganzen Rechnungen über diese Neigungen selbst gleichsam augenblicklich auszuführen.

Alle Flächen, die sich in dem Puncte $1(a)$ schneiden, d. i. $Msoxo's'$ oder die Flächen der Diagonalzone von x in der gewöhnlichen Feldspathstellung, werden in der neuen Stellung verglichen in Bezug auf ihre Neigung ge-

gen o, oder mit anderen Worten in Bezug auf eine Zone, welche die Diagonalzone der Fläche $[a' : \frac{1}{8}b : c]$ (s.S.259.) in der neuen Stellung heifsen würde. Sie alle hätten für die gesuchte Neigung eine Linie als Cosinus gemein, welche in einem rechtwinklichen Dreieck, dessen Katheten (a) und (c) sind, das Perpendikel aus dem rechten Winkel auf die Hypothenuse gefällt, also $\frac{ac}{\sqrt{a^2+c^2}}$ der neuen Werthe sein würde. Die entsprechenden Sinus sind dann für M die Linie $\frac{5}{11}b$, für o' die Linie $\frac{10}{33}b = \frac{2}{3}.\frac{5}{11}b'$, für x die Linie $\frac{5}{44}b' = \frac{1}{4}.\frac{5}{11}b'$. Und fügen wir zu diesen gewöhnlichen Flächen der genannten Zone jene beim Feldspath nur sehr selten (bei Hornblende dagegen ganz häufigen) Flächen $[a' : \frac{1}{6}b : c]$ und $[a' : \frac{1}{6}b' : c]$ hinzu, so haben wir für deren Sinus die Linien $4.\frac{5}{11}b'$ und $\frac{10}{77}b = \frac{2}{7}.\frac{5}{11}b$. Daher, die verschiedenen Neigungen mit der von M verglichen, für x die 4fach schärfere, für o' $\frac{3}{2}$fach schärfere, und für $s = [a' : \frac{1}{6}b' : c]$ die 4fach stumpfere Neigung von M, auf der entgegengesetzten Seite; für $s' = [a' : \frac{1}{6}b : c]$ dagegen die $\frac{7}{2}$fach schärfere auf gleicher Seite mit M. Um die Rechnung vollständig zu machen, so würde sie die umgekehrte der obigen (S.259. Anm.2.) sein; man hat, wie oben gezeigt ist,

$$(a):(b):(c) = \sqrt{5.39} : \sqrt{11.39} : 5; \text{ also } \frac{ac}{\sqrt{a^2+c^2}} = \frac{5\sqrt{5.39}}{\sqrt{5.39+5.5}} = \frac{5\sqrt{39}}{\sqrt{44}};$$

$$b : \frac{ac}{\sqrt{a^2+c^2}} \text{ also würde sein } \sqrt{11.39} : \frac{5\sqrt{39}}{\sqrt{44}} = 2.11 : 5.$$

Aber für die Neigung von M g. o ist $\sin:\cos = \frac{5}{11}b : \frac{ac}{\sqrt{a^2+c^2}} = \frac{5}{11}.2.11 : 5 = 2.1$, mit dem bekannten Resultat im Einklang.

Für die Neigung von x gegen o also $\sin:\cos = 2 : 4.1 = 1 : 2$; und daher, wie bekannt, x gegen M rechtwinklich.

Für o' gegen o, $\sin:\cos = \frac{2}{3}.2 : 1 = 4 : 3$ u. s. f.

Das nächste Interesse bieten dar die Neigungsverhältnisse in der Zone *Tyon* (was wir sonst die zweite Kantenzone oder die der 3fach schärferen hinteren Endigungsfläche beim Feldspath genannt haben). Den gemeinschaftlichen Cosinus der verschiedenen Flächen dieser Zone liest man in der Zeichnung Taf.II. leicht als

$$\frac{\frac{4}{7}.a.c}{\sqrt{(\frac{4}{7}a)^2+c^2}} = \frac{\frac{4}{7}\sqrt{5.39}.5}{\sqrt{\frac{16.5.39}{49}+25}} = \frac{20\sqrt{39}}{\sqrt{16.39+5.49}} = \frac{20\sqrt{39}}{\sqrt{869}} = \frac{20\sqrt{39}}{\sqrt{11.79}}$$

Für die Neigung von T' gegen o aber liest man nunmehr in der Zeichnung

$$\sin : \cos = \tfrac{20}{11}b : \frac{20\sqrt{39}}{\sqrt{11.79}} = \frac{20\sqrt{39}}{\sqrt{11}} : \frac{20\sqrt{39}}{\sqrt{11.79}} = \sqrt{79} : 1 \ (^1);$$

für die von y gegen o, die 11fach schärfere Neigung, also

$$\sin : \cos = \sqrt{79} : 11;$$

für die von n, die 9fach schärfere, also

$$\sin : \cos = \sqrt{79} : 9, \text{ auf entgegengesetzter Seite;}$$

und wenn man die seltene Feldspathfläche $\left[\frac{1}{5}a : \frac{1}{8}b : c\right]$ hinzufügt, als die $\frac{7}{3}$fach schärfer geneigte, für sie $\sin : \cos = \sqrt{79} : \frac{7}{3}$, auf gleicher Seite mit n.

Eben so in der Zone $zoqg'n'$ (der Kantenzone der 3fach schärferen Seitenfläche, z, und 3fach stumferen Endfläche, q, in der gewöhnlichen Stellung des Systems) giebt die Zeichnung für den gemeinschaftlichen Cosinus der Neigungen der Flächen gegen o,

$$\frac{\frac{4}{15}ac}{\sqrt{(\frac{4}{15}a)^2 + c^2}} = \frac{4.5\sqrt{5.39}}{\sqrt{16.5.39 + 25.225}} = \frac{20\sqrt{39}}{\sqrt{624 + 1125}} = \frac{20\sqrt{39}}{\sqrt{1749}} = \frac{20\sqrt{39}}{\sqrt{11.159}}$$

für die Neigung von z also gegen o,

$$\sin : \cos = \tfrac{20}{9.11}b : \frac{20\sqrt{39}}{\sqrt{11.159}} = \frac{20\sqrt{39}}{9\sqrt{11}} : \frac{20\sqrt{39}}{\sqrt{11.159}} = \sqrt{159} : 9;$$

für die von q,

$$\sin : \cos = \tfrac{20}{21.11}b : \ldots \text{ die } \tfrac{21}{9} = \tfrac{7}{3}\text{fach schärfere der vorigen, } \sqrt{159} : 21;$$

für die von g',

$$\sin : \cos = \tfrac{20}{11.11}b : \ldots = \sqrt{159} : 11;$$

für die von n',

$$\sin : \cos = \tfrac{20}{11}b : \ldots = \sqrt{159} : 1 \ (^2).$$

Und fügt man hinzu die Fläche $v = \left[\frac{1}{3}a' : \frac{1}{8}b' : c\right]$, so hat man für sie,

$$\sin : \cos = \tfrac{20}{19.11}b : \ldots = \sqrt{159} : 19;$$

Für die Neigung von t gegen o würde als Sinus gegeben sein $\frac{20}{11}b$, während der Cosinus wäre

---

(1) s. Abh. d. phys. Kl. v. 1816. S. 280.

(2) vgl. Abh. v. 1820. S. 163.

$$\frac{\frac{4}{29}ac}{\sqrt{(\frac{2}{29}a)^2+c^2}} = \frac{4.5\sqrt{5.39}}{\sqrt{16.5.39+25.841}} = \frac{20\sqrt{39}}{\sqrt{4829}} = \frac{20\sqrt{39}}{\sqrt{11.439}}$$

also für die Neigung von t gegen o,

$$\sin : \cos = \tfrac{20}{11}b : \frac{20\sqrt{39}}{\sqrt{11.439}} = \frac{20\sqrt{39}}{\sqrt{11}} : \frac{20\sqrt{39}}{\sqrt{11.439}} = \sqrt{439} : 1.$$

In der Zone kom' wird die gemeinschaftliche Cosinuslinie der Neigung gegen o sein

$$\frac{\frac{2}{9}ac}{\sqrt{(\frac{2}{9}a)^2+c^2}} = \frac{2.5\sqrt{5.39}}{\sqrt{4.5.39+25.81}} = \frac{10\sqrt{39}}{\sqrt{561}} = \frac{10\sqrt{39}}{\sqrt{11.51}}$$

Aber für die Neigung von k gegen o wäre

$$\sin : \cos = \tfrac{10}{33}b : \frac{10\sqrt{39}}{\sqrt{11.51}} = \frac{10\sqrt{39}}{3\sqrt{11}} : \frac{10\sqrt{39}}{\sqrt{11.51}} \sqrt{51} : 3 = \sqrt{17} : \sqrt{3}$$

Für die Neigung von m' gegen o aber,

$$\sin : \cos = \tfrac{5}{11}b : \frac{10\sqrt{39}}{\sqrt{11.51}} = \frac{5\sqrt{39}}{\sqrt{11}} : \frac{10\sqrt{39}}{\sqrt{11.51}} = \sqrt{51} : 2,$$

die anderthalbmal stumpfere der vorigen.

Und wenn wir die Zone $u'roz$ betrachten wollen, so ergiebt die Zeichnung, dafs die gemeinschaftliche Cosinuslinie der verschiedenen Neigungen in ihr gegen die Fläche o sein wird

$$\frac{\frac{8}{3}ac}{\sqrt{(\frac{8}{3}a)^2+c^2}} = \frac{8.5\sqrt{39}}{\sqrt{64.39+5.9}} = \frac{40\sqrt{39}}{\sqrt{2541}} = \frac{40\sqrt{39}}{\sqrt{11.11.21}}$$

Nun hat r für seine Neigung gegen o,

$$\sin : \cos = \tfrac{40}{27\cdot 11}b : \frac{40\sqrt{39}}{11\sqrt{21}} = \frac{40\sqrt{39}}{27\sqrt{11}} : \frac{40\sqrt{39}}{11\sqrt{21}} = \sqrt{11.21} : 27 = \sqrt{77} : 9\sqrt{3},$$

u' dagegen

$$\sin : \cos = \tfrac{40}{7\cdot 11}b : \ldots = \sqrt{11.21} : 7 = \sqrt{33} : \sqrt{7}$$

und z

$$\sin : \cos = \tfrac{40}{5\cdot 11}b : \ldots = \sqrt{11.21} : 5.$$

Auch an solchen Beispielen fehlt es nicht, wo mehrere Flächen, immer gemeinschaftlich durch $1(c)$ gelegt, zugleich ihren Werth in (b) gemeinschaftlich haben, wie z.B. T', t, m', n' und s'; dies giebt Zonen, deren Axen in der auf (a) rechtwinklichen Ebne, hier also parallel der Fläche m', lie-

gen; Zonen, deren wir u. a. beim Gipssystem besonders gedacht haben, und die der Endigung eine besondere Symmetrie geben, wenn verschiedene Flächen aus ihr, und namentlich von den entgegengesetzten Seiten der Aufrifsebne der Zone, welches hier m' ist, die Endigung bilden. Wollen wir die Neigungen in einer solchen Zone mit Hülfe unsrer Zeichnung finden, so verfahren wir ganz so, wie vorhin. Die gemeinschaftliche Cosinuslinie für die Neigung der verschiedenen Flächen der Zone T', t, n' gegen m' wird sein in dem rechtwinklichen Dreieck, dessen Katheten $\frac{20}{11}(b)$ und (c) sind, das Perpendikel aus dem rechten Winkel auf die Hypothenuse, also

$$= \frac{20bc}{\sqrt{400b^2+121c^2}} = \frac{20.\sqrt{11.39}.5}{\sqrt{400.11.39+11.11.25}} = \frac{20\sqrt{39}}{\sqrt{16.39+11}} = \frac{20\sqrt{39}}{\sqrt{635}} = \frac{4\sqrt{5.39}}{\sqrt{127}}$$

Nun hat T' für seine Neigung gegen m'

$$\sin : \cos = \tfrac{4}{7}a : \ldots = \tfrac{4}{7}\sqrt{5.39} : \frac{4\sqrt{5.39}}{\sqrt{127}} = \sqrt{127} : 7 \ (^1).$$

Auf entgegengesetzter Seite hat n' für seine Neigung gegen m'

$$\sin : \cos = \tfrac{4}{15}a : \ldots, \text{ (die } \tfrac{15}{7}\text{fach schärfere Neigung)} = \sqrt{127} : 15.$$

Die Fläche t auf der ersteren Seite hat für ihre Neigung gegen m',

$$\sin : \cos = \tfrac{4}{29}a : \ldots \text{ (die } \tfrac{29}{7}\text{fach schärfere)} = \sqrt{127} : 29,$$

und s' würde haben,

$$\sin : \cos = a : \ldots \text{ (die } \tfrac{7}{4}\text{fach stumpfere von } l) = \sqrt{127} : 4.$$

Wollten wir von letzterer ausgehen, so würden die von T', n', t die $\frac{7}{4}$, $\frac{15}{4}$, $\frac{29}{4}$fach schärferen sein.

Die Flächen k, m' und o' geben ein zweites Beispiel der Art, und man sieht in der Zeichnung sogleich, dafs k die $\frac{9}{2}$fach schärfere Neigung gegen m' hat, als o'. Wenn für letztere Neigung

$$\sin : \cos = a : \frac{\frac{10}{33}.bc}{\sqrt{(\frac{10}{33}b)^2+c^2}} = a : \frac{10.bc}{\sqrt{100b^2+33.33.c^2}} = \sqrt{5.39} : \frac{10\sqrt{11.39.5}}{\sqrt{100.11.39+33.33.25}}$$

$$= \sqrt{5.39} : \frac{10\sqrt{39}}{\sqrt{4.39+3.33}} = \sqrt{255.5.39} : 10\sqrt{39} = \sqrt{51} : 2,$$

---

(1) vgl. Abh. v. 1820. S. 162.

so hat t für seine Neigung gegen m',

$$\sin : \cos = \sqrt{51} : 9 = \sqrt{17} : 3\sqrt{3}$$

Ein drittes Beispiel, ganz als Gegenstück zu der Zone $km'o'$, giebt die Zone $m'mM$; auch in ihr hat m die $\frac{5}{2}$fach schärfere Neigung gegen m', als M. Für die Neigung von M gegen m' ist

$$\sin : \cos = a : \frac{\frac{5}{11}bc}{\sqrt{(\frac{5}{11}b)^2 + c^2}} \text{ (1)} = \sqrt{11} : \frac{5\sqrt{5}}{\sqrt{\frac{25.39 + 11.25}{11}}} = 1 : \sqrt{\tfrac{5}{50}} = \sqrt{10} : 1 \text{ (2)},$$

folglich für die Neigung von m' gegen m,

$$\sin : \cos = \sqrt{10} : \tfrac{9}{2} = 2\sqrt{10} : 9.$$

Ein anderes Beispiel ähnlicher Art giebt die Zone der Flächen y, m' und g'. Die relativen Neigungen von y und g' gegen m' verhalten sich hier, wie die von T' und n' gegen m' in der Zone $T'm'n'$; die Fläche g' hat die $\frac{15}{7}$fach schärfere Neigung gegen m', als y. Für letztere ist

$$\sin : \cos = \tfrac{4}{7}a : \frac{\frac{20}{11.11}bc}{\sqrt{(\frac{20}{121}b)^2 + c^2}} = \frac{\sqrt{5.39}}{7} : \frac{5\sqrt{11.39.5}}{\sqrt{400.11.39 + 121.121.25}} = \frac{1}{7} : \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{16.39 + 11.121}}$$
$$= \tfrac{1}{7} : \sqrt{\tfrac{5}{1955}} = \sqrt{391} : 7,$$

folglich für die Neigung von g' gegen m',

$$\sin : \cos = \sqrt{391} : 15.$$

Die Flächen n, m', d' und z geben wiederum eine Zone, wo die Neigungen von n und z gegen m' abermals in demselben Verhältnifs unter sich stehen, d. i. z hat die $\frac{15}{7}$fach schärfere Neigung gegen m', als n. Für die Neigung von n gegen m' ist

$$\sin : \cos = \tfrac{4}{7}a : \frac{\frac{20}{99}bc}{\sqrt{(\frac{20}{99}b)^2 + c^2}} = \tfrac{4}{7}\sqrt{5.39} : \frac{20\sqrt{11.39.5}}{\sqrt{400.11.39 + 99.99.25}} = \frac{1}{7} : \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{16.39 + 9.99}}$$
$$= \tfrac{1}{7} : \sqrt{\tfrac{5}{1515}} = \sqrt{303} : 7;$$

---

(1) $a : \frac{5}{11}b = \sqrt{11} : \sqrt{5}$; $(\frac{5}{11}b)^2 = \frac{25.39}{11}$.

(2) In der gewöhnlichen Feldspathstellung ergiebt sich dieselbe Neigung sehr leicht, für $[\frac{1}{3}a : \frac{1}{2}b : c]$ gegen $[b : \infty a : \infty c]$,

$$\sin : \cos = \tfrac{b}{2} : \frac{ac}{\sqrt{a^2 + 9c^2}} = \frac{\sqrt{39}}{2} : \frac{\sqrt{13.3}}{\sqrt{13 + 9.3}} = \tfrac{1}{2} : \frac{1}{\sqrt{40}} = \sqrt{10} : 1.$$

für die von z gegen m' also,

$$\sin : \cos = \sqrt{303} : 15$$

Und für die Neigung von d', als der $\frac{37}{7}$fach schärferen von n, gegen m',

$$\sin : \cos = \sqrt{303} : 37$$

Nächst den Vortheilen, welche für den Gebrauch der Zeichnung die Einschreibung der Zahlencoëfficienten der Abstände in den Linien (a) und (b) gewährt, ist die Eintragung solcher Zahlencoëfficienten in den Linien P und T von ähnlichem, vielfachem Nutzen. So liest man in unserer Zeichnung schnell, dafs sich die Linien M und T in einem Punkte schneiden, welcher durch $(\frac{5}{6}a'+\frac{5}{6}b)$ geschrieben werden würde, also dafs die Axe der Zone $MTlzz'k$, d. i. der horizontalen Zone in der gewöhnlichen Stellung des Feldspathsystems, in der neuen Stellung den Ausdruck haben würde

$$(c;\ \tfrac{5}{6}a'+\tfrac{5}{6}b)\ (^1) = (\tfrac{1}{6}c;\ \tfrac{1}{5}a'+\tfrac{1}{5}b)\ (^2).$$

Der Durchschnitt von $T'Po'$ ist, wie die Zeichnung angiebt, und oben S. 261. Anm. 1. erwiesen wurde, der Punct $(\frac{10}{23}a'+\frac{10}{23}b')$; die Axe der Zone dieser Flächen also $= (c;\ \frac{10}{23}a'+\frac{10}{23}b') = (\frac{1}{10}c;\ \frac{1}{23}a'+\frac{1}{23}b')$. Diese Zone aber ist keine andere, als eine der Kantenzonen des Feldspathes PT', während die andere, PT, die horizontale Zone der neuen Stellung ist, und ihren Axenpunct im Mittelpunct der Figur hat, so dafs ihr entsprechender Ausdruck sein würde $(c;\ o.a+o.b)$.

Die vertikale Zone der gewöhnlichen Stellung des Feldspathsystems ist die Zone der Fläche P, x, y, q, r, k, t; ihr Schneidungspunct, wie er oben S. 262. sich ergab, ist in der Zeichnung wiedergegeben $= (\frac{5}{39}a'+\frac{5}{39}b')$; die Axe dieser Zone in der neuen Stellung geschrieben, ist also $= (c;\ \frac{5}{39}a'+\frac{5}{39}b')$

Der Schneidungspunct von P und M bezeichnet die Diagonalzone von P (in der gewöhnlichen Feldspathstellung); er liegt in $(\frac{5}{16}a+\frac{5}{16}b)$, s.

---

(1) vgl. S. 261. Anm. 1.

(2) Der Ausdruck einer Axe, oder jeder Linie, wenn blos ihre Richtung, nicht ihre Länge und absolute Lage bezeichnet werden soll, läfst sich, wie in der Abh. v. 1820. S. 166. 167. angegeben wurde, beliebig variiren. Nimmt man den einen Endpunct im Mittelpunct der Construction an, so ist der andere durch das Verhältnifs der Abstände in den drei Coordinaten zu bezeichnen; dann wird das obige Zeichen $= (0;\ \frac{1}{5}a'+\frac{1}{5}b+\frac{1}{6}c')$.

oben S. 263. Die Axe der Diagonalzone von P also, geschrieben in der neuen Stellung, ist $(c; \frac{5}{16}a+\frac{5}{16}b)$

Der Schneidungspunct von T und y bezeichnet eine der Kantenzonen von y (in der gewöhnlichen Feldspathstellung). Er liegt in $(\frac{10}{43}a+\frac{10}{43}b')$, (s. oben S. 263.); die Axe dieser Zone also, in der neuen Stellung, ist $=$ $(c: \frac{10}{43}a+\frac{10}{43}b')$.

Die andere gleichartige Kantenzone von y, die Zone yl oder yT', hat zum Schneidungspunct ihrer Flächen den Punct $\frac{4}{7}a'$ in der Linie (a) selbst, d. i. den Punct $(\frac{4}{7}a'+o.b)$; daher der Ausdruck der Axe der Zone $=(c;$ $\frac{4}{7}a'+o.b) = (c; \frac{4}{7}a')$.

Eben so hatte die Diagonalzone von x, d. i. die Zone M, x, o, o' u. s. f. zum Schneidungspunct ihrer Flächen den Punct $1a$ in (a) selbst; der Ausdruck der Axe dieser Zone $= (c; a) = (c; a+o.b)$

Die Flächen der Zone $Tntm$ u. s. f. (einer der Kantenzonen von t, d. i. der 5fach schärferen Endfläche der gewöhnlichen Feldspathstellung) schneiden sich in $(\frac{10}{67}a'+\frac{10}{67}b)$ (1); der Ausdruck der Axe ist mithin $(c; \frac{10}{67}a'+\frac{10}{67}b)$.

Die andere, gleichartige Zone $T'tm'n'$ u. s. f. hatte zum Schneidungspunct ihrer Flächen den Punct $\frac{20}{11}b'$ in der Linie (b) selbst; der Ausdruck der Axe dieser Zone also ist $(c; \frac{20}{11}b'+o.a) = (c; \frac{20}{11}b')$

Der Durchschnitt von T mit x und g' liegt in $(\frac{5}{49}a+\frac{5}{49}b')$ (2); also ist der Ausdruck der Axe dieser Zone $(c; \frac{5}{49}a+\frac{5}{49}b')$

Wenn alle solche genannten Puncte, wie wir schon gethan haben, so geschrieben werden, z. B. $\frac{5}{49}(a+b')$ u. s. f., so giebt der Ausdruck noch sichtlicher das geschriebene Stück der Diagonale $(a+b)$ — in ihren viererlei zu unterscheidenden Richtungen — an in dem Rechteck, dessen Seiten (a) und (b) sind. Eine Zone, deren Axe $= (c; a+b)$, wäre die von P

---

(1) Da $n = (\frac{4}{7}a' : \frac{20}{99}b : c)$ und $\frac{20}{99} : \frac{4}{7} = 35 : 99$, so ergiebt sich aus dem obigen leicht, dafs der gesuchte Durchschnittspunct von n mit T in $\frac{35}{35+99}$ von $\frac{4}{7}$ der Diagonale $(a'+b)$, also in $\frac{20}{134} = \frac{10}{67}$ der Diagonale $(a'+b)$ liegen mufs.

(2) Da $x = (a : \frac{5}{44}b' : c)$, so ist die Folge wieder unmittelbar, dafs der Durchschnitt von x mit T in $\frac{5}{5+44}$, d. i. $\frac{5}{49}(a+b')$ liegt.

(oder T) nach der supponirten Schief-Endfläche des Systems in dieser Stellung $(a:c:\infty b) = \boxed{a':\frac{1}{8}b:c}$

Andere Schneidungspuncte von Flächen mit ihren entsprechenden Abständen in (a) und (b) in die Figur einzuschreiben, möchte die letztere überladen; daher es hier nicht geschehen ist. Einige der wichtigsten sind oben berechnet worden, wie der von M und $y = (\frac{15}{4}a + \frac{5}{4}b')$

— — M und $t = (\frac{5}{28}a' + \frac{15}{28}b)$

— — x und $l = (\frac{15}{29}a' + \frac{5}{29}b')$

— — n und $o' = (10a' + \frac{10}{3}b')$

Wir wollen jetzt die Berechnung der Ausdrücke einiger oben noch nicht berechneter Flächen hinzufügen.

Die Fläche u als durch den Schneidungspunct von M und y und durch den Mittelpunct der Figur gehend, ist demnach $= (\frac{15}{4}a:\frac{5}{4}b:\infty c) = (3a:b:\infty c)$ $= (a:\frac{1}{3}b:\infty c)$

Die Fläche g als durch den Schneidungspunct von n und o' und durch den Mittelpunct der Figur gehend, ist $= (10a':\frac{10}{3}b:\infty c) = (a':\frac{1}{3}b:\infty c)$, das Gegenstück zu der vorigen; beide zusammen daher symmetrisch liegende Zuschärfungsflächen der scharfen Seitenkante der Säule PT und zwar mit der 3fach schärferen Neigung gegen (a), oder der dreifach stumpferen gegen (b).

Die Fläche q ist bestimmt durch die Zonen no' und $n'o$ oder Pxy. Deducirt man ihren Ausdruck durch die beiden ersteren, so hat man in ihrem allgemeinem Ausdruck $(\alpha.a:\beta.b':c)$

für sie $\alpha = \frac{4}{15}$; und

$$\beta:\tfrac{4}{15} = \tfrac{10}{3}:10 + \tfrac{4}{15} = 50:154;$$

$$\beta = \tfrac{4}{15}\cdot\tfrac{50}{154} = \tfrac{20}{3\cdot 77} = \tfrac{4\cdot 5}{21\cdot 11}$$

folglich ist $q = (\frac{4}{15}a:\frac{20}{21\cdot 11}b':c)$;

und allerdings, $\frac{4}{15}:\frac{20}{21\cdot 11} = \frac{4}{15} + \frac{5}{39}:\frac{5}{39}$, d. i.

$$21.11:75 = 4.39 + 75:75$$

$$4.39 + 75 = 231 = 21.11$$

worin die Rechnungsprobe liegt, dafs die Fläche $(\frac{4}{15}a:\frac{20}{21\cdot 11}b':c)$ allerdings auch in die Zone Pxy fällt, d. i. durch den Punct $\frac{5}{39}(a'+b')$ geht.

Die Fläche u' als bestimmt durch die Zone My und PT' bekommt für die Auflösung ihrer allgemeinen Form $(a.a':\beta.b':c)$

$$a:\beta = a+\tfrac{15}{4}:\tfrac{5}{4} = a-\tfrac{10}{23}:\tfrac{10}{23};\ \text{folglich}$$

$$\tfrac{5}{4}a-\tfrac{50}{4\cdot 23} = \tfrac{10}{23}a+\tfrac{150}{4\cdot 23}$$

$$(115-40)\,a = 200;\ a = \tfrac{200}{75} = \tfrac{8}{3}$$

$$\beta:\tfrac{8}{3} = \tfrac{5}{4}:\tfrac{15}{4}+\tfrac{8}{3} = 15:45+32 = 15:77$$

$$\beta = \tfrac{8}{3}\cdot\tfrac{15}{77} = \tfrac{40}{77} = \tfrac{8\cdot 5}{7\cdot 11}$$

$$\text{also } u' = (\tfrac{8}{3}a':\tfrac{8}{7}\cdot\tfrac{5}{11}b':c) = (\tfrac{1}{3}a':\tfrac{5}{7\cdot 11}b':\tfrac{1}{8}c)$$

Die Fläche r, bestimmt z. B. durch die Zonen $u'o$ und $Pxyq$, hat ihr $a' = \tfrac{8}{3}$; und

$$\beta':\tfrac{8}{3} = \tfrac{5}{39}:\tfrac{8}{3}-\tfrac{5}{39} = 5:8\cdot 13-5 = 5:99$$

$$\beta' = \tfrac{8}{3}\cdot\tfrac{5}{99} = \tfrac{40}{297} = \tfrac{8\cdot 5}{27\cdot 11}$$

$$\text{folglich ist } r = (\tfrac{8}{3}a':\tfrac{8\cdot 5}{27\cdot 11}b':c) = (\tfrac{1}{3}a':\tfrac{5}{27\cdot 11}b':\tfrac{1}{8}c)$$

Die Lage der Fläche k ist leicht daraus zu entnehmen, dafs sie zugleich in die horizontale und in die vertikale Zone der gewöhnlichen Feldspathstellung gehört, also durch die beiden mit den Zahlen $\tfrac{5}{6}$ und $\tfrac{5}{39}$ bezeichneten Puncte der Diagonalen $(a'+b)$ und $(a'+b')$ unserer Zeichnung geht. Es wird also

$$a':\beta' = \tfrac{5}{6}:\tfrac{5}{6}+\beta' = \tfrac{5}{39}:\beta'-\tfrac{5}{39};\ \text{folglich}$$

$$\tfrac{5}{39}\beta'+\tfrac{25}{6\cdot 39} = \tfrac{5}{6}\beta'-\tfrac{25}{6\cdot 39},\ \text{und}$$

$$\tfrac{50}{6\cdot 39} = \tfrac{5\cdot 39-5\cdot 6}{6\cdot 39}\beta';\ 50 = 5.33\beta'$$

$$\beta' = \tfrac{10}{33}$$

und $$a':\tfrac{10}{33} = \tfrac{5}{6}:\tfrac{5}{6}+\tfrac{10}{33} = 5.33:5.33+60 = 11:15$$

$$a' = \tfrac{10}{33}\cdot\tfrac{11}{15} = \tfrac{2}{9}$$

also $k = (\tfrac{2}{9}a':\tfrac{10}{33}b':c)$; und der Durchschnitt von k und o' mit m' gemeinschaftlich in $\tfrac{10}{33}b'$.

Alle Flächen aber, welche sich in k in einem gemeinschaftlichen Puncte schneiden, müssen solche sein, welche in der gewöhnlichen Schreibart der Feldspathflächen das Verhältnifs $\beta.b:c$ unter sich gemein haben;

so u' und n', d. i. $\boxed{\frac{1}{3}a' : \frac{1}{4}b' : c}$ und $\boxed{a : \frac{1}{4}b' : c}$ (1); u und n, $\boxed{\frac{1}{3}a' : \frac{1}{4}b : c}$ und $\boxed{a : \frac{1}{4}b : c}$ (2); o und m, d. i. $\boxed{a' : \frac{1}{2}b : c}$ und $\boxed{\frac{1}{3}a : \frac{1}{2}b : c}$; o' und m', d. i. $\boxed{a' : \frac{1}{2}b' : c}$ und $\boxed{\frac{1}{3}a : \frac{1}{2}b' : c}$; endlich die sämmtlichen Flächen der verticalen Zone unter sich (wo $\beta = \infty$), und die der horizontalen Zone unter sich, wo $c = \infty$, oder gegen $1c$, $\beta = \frac{1}{\infty}$. Es ist dies die Eigenschaft der Zonen, in welchen k liegt, wie umgekehrt diejenigen, in welchen M liegt, allemal von solchen Flächen gebildet werden, welche ihr Verhältnifs $\alpha . a : c$ gemein haben; so $\boxed{a' : c : \infty b} = x$, $\boxed{a' : \frac{1}{2}b : c} = o$ und o', und beide $\boxed{a' : \frac{1}{6}b : c}$; so die Flächen $\boxed{a : c : \infty b} = P$, $\boxed{a : \frac{1}{4}b : c} = n$ und n'; so auch $t = \boxed{\frac{1}{5}a : c : \infty b}$ und die beiden Flächen $\boxed{\frac{1}{5}a : \frac{1}{8}b : c}$; so die Flächen der horizontalen Zone wiederum, wo c gegen $a = \infty$; so nicht minder $y = \boxed{\frac{1}{3}a' : c : \infty b}$, beide Flächen $u = \boxed{\frac{1}{3}a' : \frac{1}{4}b : c}$ und beide Flächen $\boxed{\frac{1}{3}a : \frac{1}{8}b : c}$; endlich auch, sofern man diese noch hinzufügen will, m und $m' = \boxed{\frac{1}{3}a : \frac{1}{2}b : c}$, und g und $g' = \boxed{b : c : \infty a}$, wo a gegen $c = \infty$.

---

(1) Der Durchschnitt dieser Flächen liegt in unsrer Figur in $(\frac{5}{27}a + \frac{5}{9}b')$; denn man erhält z. B., wenn man ihn $(\alpha . a + \beta . b')$ schreibt,

$$\beta : \tfrac{4}{15} - \alpha = \tfrac{20}{11} : \tfrac{4}{15} = 75 : 11,$$

also $$11\beta = 20 - 75\alpha;$$

ferner $$\beta : \alpha + \tfrac{8}{3} = \tfrac{40}{77} : \tfrac{8}{3} = 15 : 77;$$

also $$77\beta = 15\alpha + 40;$$

folglich $$15\alpha + 40 = 140 - 7 . 75\alpha$$

$$36 . 15\alpha = 100 \; ; \; \alpha = \tfrac{5}{27}$$

und $$\beta = \frac{20 . 27 - 75 . 5}{27 . 11} = \frac{165}{27 . 11} = \frac{15}{27} = \frac{5}{9}.$$

Folglich wäre eine Fläche, durch (c), durch den Schneidungspunct von u', n', und k, und durch den Mittelpunct der Figur gelegt, $= (\frac{5}{27}a : \frac{5}{9}b : \infty c) = (\frac{1}{3}a : b : \infty c)$, das Gegenstück zu u und g; in der gewöhnlichen Feldspathstellung die Fläche $\boxed{\frac{1}{5}a : \frac{1}{4}b : c}$; $(\frac{1}{3}a : b' : \infty c)$ würde sein die Fläche $\boxed{\frac{1}{2}a : b : c}$.

(2) Der Durchschnitt von u und n liegt in $(\frac{5}{17}a' + \frac{5}{51}b)$; denn man hat

$$\alpha : \tfrac{20}{99} - \beta = \tfrac{4}{7} : \tfrac{20}{99} = 99 : 35,$$

also $$35\alpha = 20 - 99\beta;$$

ferner $$\alpha = 3\beta;$$

also $$68\alpha = 20 \; ; \; \alpha = \tfrac{5}{17} \; ; \; \beta = \tfrac{5}{51}.$$

Der Reichthum an ähnlichen Bemerkungen, welche die fortgesetzte Betrachtung solcher graphischen Darstellungen eines Krystallsystems, wie das gegebene, darbietet, ist grofs; aber es würde ermüdend sein, sie erschöpfen zu wollen. Der Weg ist gebahnt, und man verfolgt ihn mit Sicherheit, Schritt für Schritt, gewifs nicht ohne Befriedigung, gewifs nie ohne Ausbeute.

Eine weitere Erwägung verdient unter andern das Theilungsprinzip der Linien (a), (b) und der beiden Diagonalen $(a'+b)$ und $(a+b)$, sowohl in Vergleich unter einander als jedes in sich. Von der Rolle, welche z. B. der Bruch $\frac{5}{11}$ in dieser Stellung des Systems spielt, von seinen rationellen Wiederholungen in der Dimension (b) ist schon mit mehrerem gesprochen worden, nicht ohne Berührung der eignen Art von Flächencombinationen, wie z. B. T', n, n', z, welche sich je zwei mit gleichen a' und a, und anders gepaart mit gleichen b' und b schneiden. Dafs der Bruch $\frac{5}{11} = \frac{a^2}{b^2}$ der neuen Stellung, haben wir ebenfalls oben (S. 259. Anm. 2.) bemerkt. Nun ist allerdings in der Theilung $\frac{5}{11}$ auch die von $\frac{5}{6}$, d. i. $5:6:11$ schon begriffen, so wie in $\frac{5}{6}$ die von $5:1:6$; das $\frac{5}{6}$ aber haben wir als Theilung unseres $(a'+b)$ und in ihm also eine Theilung von $5:1$ enthalten. Diese fortschreitende Theilungsweise von $5:1$ zu $5:6$, und $5:11$ trägt sich von den Dimensionen $(a'+b)$ und (b) weiter fort auf $(a+b)$, in $\frac{5}{16}$, d. i. $5:11:16$; und wenn wir die Theilungen der 4 genannten Linien zusammenstellen, so behalten wir (a) in der Einheit, $(a'+b)$ getheilt in $5:1:6$; (b) in $5:6:11$; und $(a+b)$ in $5:11:16$.

In dem entgegengesetzten $(a+b')$ aber haben wir den Bruch $\frac{5}{39}$ für den Axenpunct der verticalen Zone, oder den Schneidungspunct von P, y u. s. f. Aber $\frac{5}{39} = \frac{c^2}{a^2}$, was gewifs eben so merkwürdig ist, als dafs wir hatten $\frac{5}{11} = \frac{a^2}{b^2}$.

Wiederum in den entgegengesetzten (a) und (a') haben wir zuerst in der Theilungsweise $\frac{4}{7}$ einerseits involvirt die Theilung $4:3:7$, deren Ursprung zurückzuweisen scheint auf $3:1:4$; andrerseits führend auf weitere Theilung in $4:7:11$, d. i. auf eine andere Theilungsweise der 11 in $4:7$ statt der vorigen in $5:6$. Dies kehrt merkwürdigerweise wieder in den Theilungen $\frac{8}{3}$ und $\frac{2}{9}$, selbst in $\frac{4}{29}$, d. i. $4:29:3.11$.

Wir finden ferner in der Theilung der Dimension (*a*) die Zahl 11 selbst wieder in der Theilung $\frac{4}{15}$, d.i. 4 : 11 : 15; aber auch in der Theilung $\frac{4}{37}$, d.i. 4 : 3.11 : 37. Die Reihe 1, $\frac{4}{15}$, $\frac{4}{37}$ einerseits, und $\frac{4}{7}$, $\frac{2}{9}$, $\frac{4}{29}$, nebst $\frac{8}{3}$ andrerseits, fällt in Eine zusammen, was bald augenfällig wird, wenn man von $1 = \frac{4}{4}$ ausgeht (was in dem ursprünglichen Theilungsverhältnifs 1 : 3 : 4 für diese Dimension seinen Grund haben dürfte). Dann hat man nämlich die Reihe $\frac{4}{4}$, $\frac{4}{4+11}$, $\frac{4}{4+3.11}$; und $\frac{4}{4-11} = -\frac{4}{7}$, $\frac{4}{4-2.11} = -\frac{4}{18} = -\frac{2}{9}$, $\frac{4}{4-3.11} = -\frac{4}{29}$, so wie $\frac{4}{4-\frac{11}{2}} = \frac{4}{-\frac{3}{2}} = -\frac{8}{3}$ andrerseits. Endlich ist im Werthe 12*a* des Flächenausdrucks $(12a : \frac{11}{20}b' : c)$ eine Theilung 1 : 11 ebenfalls ersichtlich.

Die merkwürdig auf einander folgenden Verhältnisse $\frac{10}{23}$, $\frac{10}{33}$, $\frac{10}{43}$, wie sie durch den Schnitt, welchen *o'* macht, in den Dimensionen $(a'+b')$, (b'), $(a+b')$ zum Vorschein kommen, und sich nach oben in einen uns schon bekannten Punct $(10a'+\frac{10}{3}b')$ fortsetzen, erweisen sich als Glieder einer Reihe $\frac{1}{\frac{3}{10}}$, $\left[\frac{1}{1+\frac{3}{10}}\right]$, $\frac{1}{2+\frac{3}{10}}$, $\frac{1}{3+\frac{3}{10}}$, $\frac{1}{4+\frac{3}{10}}$, deren Quelle in den geometrischen Beweisen für diese Werthe grofsentheils am Tage liegt; sie führen also auf eine Theilungsreihe 10 : 3 : 13, 10 : 13 : 23, 10 : 23 : 33, 10 : 33 : 43. Ein Gegenstück dazu geben die Durchschnittspuncte, welche die Linie *x* mit den Linien $(a'+b')$, (b), $(a+b')$ macht, in den Abständen $\frac{5}{39}$, $\frac{5}{44}$, $\frac{5}{49}$ dieser Linien ausgedrückt; der Durchschnitt von *x* mit *g*, d. i. einer Diagonale $(a'+\frac{1}{3}b')$, liegt in $(\frac{5}{29}b'+\frac{15}{29}a')$. Wir bemerken auch bald den Umstand, dafs die Brüche in einer und derselben Linie, positiven und negativen Werthes, wie $\frac{10}{23}$, $\frac{5}{39}$, $\frac{5}{16}$, eine nahe Beziehung auf einander haben, da z. B. $39 = 23+16$, $49 = 43+6$, $67 = 43+4.6$. Die wahren Gesetze solcher gegenseitigen Beziehungen aber treten hervor, wenn wir die Ausdrücke in ihre allgemeineren algebraischen Formen auflösen.

Gesetzt, man ginge nicht von rechtwinklichen Coordinaten (*a*), (*b*), (*c*), wie sie hier zum Grunde liegen, aus, sondern von schiefwinklichen, so ändert dies an alle den Durchschnittspuncten und ihren Beziehungen auf die Coordinaten, an den Zahlenverhältnissen, an den Flächenausdrücken, wie wir sie gefunden haben, Nichts, sobald die ersten Theilungspuncte, wie hier $\frac{5}{11}(b)$ und $\frac{2}{3} \cdot \frac{5}{11}(b')$, unverändert bleiben, — weil alle Rechnung auf die ähnlichen Dreiecke sich gründet, und diese ähnlich bleiben; — es ändert sich Nichts, weil der Zonenverband die Grundlage der Flächenbestimmung

bleibt. Blos die obige leichteste Berechnung der Winkel wird man einbüfsen, da man alsdann mit schiefwinklichen Coordinaten zu rechnen hat.

Aendern sich aber die Theilungspuncte, wie $\frac{5}{11}$ und $\frac{10}{33}$, so bleiben nichtsdestoweniger allgemein algebraische Ausdrücke sämtlicher Schneidungspuncte sowohl als Flächen unverändert. Wenn z. B. $M = (a : \frac{1}{n}b : c)$, so liegt der Scheidungspunct von M mit der Diagonale $(a'+b)$ in $\frac{1}{n-1}(a'+b)$; und wenn $o' = (a : \frac{1}{n'}b' : c)$, so der Schneidungspunct von o' mit $(a'+b')$ in $\frac{1}{n'-1}(a'+b')$; und die durch beide Schneidungspuncte und durch (c) gehende Fläche T' ist $= \left(\frac{2}{n'+n-2}a' : \frac{2}{n'-n}b' : c\right) = \left(\frac{1}{n'+n-2}a' : \frac{1}{n'-n}b' : \frac{1}{2}c\right)$.

Der Punct $\frac{5}{16}$ wird liegen in $\frac{1}{n+1}(a+b)$;

der $\frac{10}{43}$ in $\frac{1}{n'+1}(a+b')$;

der $\frac{5}{39}$ in $\frac{1}{2n'+n-1}(a'+b')$.

Die Fläche y wird $= \left(\frac{2}{n'+n-2}a' : \frac{2}{3n'+n}b' : c\right)$

— — x $= \left(a : \frac{1}{2n'+n}b' : c\right)$

— — n $= \left(\frac{2}{n'+n-2}a : \frac{2}{3n+n'}b : c\right)$

— — n' $= \left(\frac{2}{n'+n+2}a : \frac{2}{n'-n}b' : c\right)$

— — z $= \left(\frac{2}{n'+n+2}a : \frac{2}{3n+n'}b : c\right)$

— — q $= \left(\frac{2}{n'+n+2}a : \frac{2}{5n'+3n}b' : c\right)$

— — k $= \left(\frac{1}{n'+n-1}a' : \frac{1}{n'}b : c\right)$

— — m $= \left(\frac{1}{n'+n-1}a' : \frac{1}{n}b : c\right)$

Der Punct $\frac{5}{49}$ wird liegen in $\frac{1}{2n'+n+1}(a+b')$;
der Punct $\frac{10}{67}$ in $\frac{1}{2n+n'-1}(a'+b)$.
Die Fläche t wird $= \left(\frac{2}{3(n'+n)+2}a' : \frac{2}{n'-n}b' : c\right)$

Der Schneidungspunct von M und y wird liegen in $\left(\frac{3}{3-n}a'+\frac{1}{3-n}b'\right)$;
der von n und o' in $\left(\frac{3}{n'-3}a'+\frac{1}{n'-3}b'\right)$;

daher die Fläche $u = (3a:b:\infty c)$

$$- \quad - \quad g = (3a:b':\infty c)$$

$$- \quad - \quad u' = \left(\frac{4}{n'+n-4}a':\frac{4}{3n'-n}b:c\right) = \left(\frac{1}{n'+n-4}a':\frac{1}{3n'-n}b:\frac{1}{4}c\right)$$

$$- \quad - \quad r = \left(\frac{4}{n'+n-4}a':\frac{4}{7n'+3n}b':c\right)$$

$$- \quad - \quad z' = \left(\frac{4}{n'+n-4}a':\frac{4}{3n-n'}b:c\right)$$

$$- \quad - \quad g' = \left(\frac{2}{n'+n+2}a:\frac{2}{3n'+n}b':c\right)$$

$$- \quad - \quad v = \left(\frac{2}{n'+n+2}a:\frac{2}{3n'+5n}b:c\right)$$

$$- \quad - \quad v' = \left(\frac{6}{6-(n'+n)}a:\frac{2}{n'-n}b':c\right)$$

$$- \quad - \quad s' = \left(a:\frac{2}{n'-n}b':c\right)$$

$$- \quad - \quad s = \left(a:\frac{1}{2n+n'}b:c\right)$$

Der Schneidungspunct von M und t wird liegen in $\left(\frac{1}{3n-1}a'+\frac{3}{3n-1}b\right)$

die Fläche d wird $= \left(\frac{2}{n'+n-2}a':\frac{6}{5n-n'}b:c\right)$

$$- \quad - \quad d' \quad - \quad = \left(\frac{2}{3(n'+n)+2}a:\frac{2}{3n+n'}b:c\right)$$

Eine Fläche $(a:3b:\infty c)$ würde sein $= \boxed{\frac{1}{5}a:\frac{1}{4}b:c}$; sie ginge durch den Schneidungspunct von M und t, und durch den Mittelpunct der Figur.

Der Durchschnitt von n', m, d und z' liegt in $\left(\frac{1}{2n-n'+1}a+\frac{3}{2n-n'+1}b\right)$; daher würde die durch ihn und den Mittelpunct der Figur gehende Fläche $= (a:3b':\infty c)$, das Gegenstück zu der vorigen, sein.

Die andere Fläche $\boxed{\frac{1}{5}a:\frac{1}{4}b:c}$ würde $= \left(\frac{4}{3(n'+n)-4}a':\frac{4}{3n-n'}b:c\right)$ sein, sie würde durch die Puncte $\frac{1}{n'-1}(a'+b')$, $\left(\frac{1}{3n-1}a'+\frac{3}{3n-1}b\right)$, durch den

Schneidungspunct von k mit u und n, d. i. $\left(\frac{3}{2n'+3(n-1)}a'+\frac{1}{2n'+3(n-1)}b\right)$, (so wie das erste $\left[\frac{1}{5}a:\frac{1}{4}b:c\right]$ durch den Schneidungspunct von k, u' und n', d. i. $\left(\frac{1}{2n'-n+1}a+\frac{3}{2n'-n+1}b'\right)$,) gehen, und mit der Fläche z' den Schneidungspunct in b, d. i. $\frac{4}{3n-n'}b$, gemein haben.

Eine Fläche, durch den Mittelpunct der Figur und durch den Schneidungspnuct von n, g', und s' gelegt, würde sein $= (2a:b':\infty c)$; denn der Schneidungspunct ist $\left(\frac{4}{4-(n'-n)}a+\frac{2}{4-(n'-n)}b\right)$

Eine andere, durch den Mittelpunct der Figur und durch den Schneidungspunct von s' und q gelegt, würde sein $= (4a:b':\infty c)$; denn der Schneidungspunct ist $\left(\frac{8}{8-(n'-n)}a+\frac{2}{8-(n'-n)}b\right)$

Eine wiederum durch den Mittelpunct der Figur und durch den Schneidungspunct von M und q gelegte Fläche würde sein $= (5a:b':\infty c)$; denn der Schneidungspunct ist $\left(\frac{5}{n+5}a+\frac{5}{n+5}b\right)$. Die nemliche Fläche würde durch den Schneidungspunct von s und g' gehen, welcher $=\left(\frac{5}{2n+n'+5}a+\frac{1}{2n+n'+5}b\right)$ ist.

Eine, durch den Mittelpunct der Figur und durch den Schneidungspunct von s und q gelegte Fläche wäre $(7a:b':\infty c)$; denn der Schneidungspunct ist $\left(\frac{7}{2n+n'+7}a+\frac{1}{2n+n'+7}b\right)$ (1)

---

(1) Es ist in der gegenwärtigen Abhandlung bisher der Flächen nicht gedacht worden, welche an den Tunaberger Feldspathkrystallen noch vorzukommen pflegen, und in der Abh. v. 1820. S. 159. 160. beschrieben und bestimmt worden sind, nemlich der Flächen $\left[a:\frac{3}{4}b:c\right]$ und $\left[a:\frac{1}{12}b:c\right]$. Da ihr wirkliches Vorkommen an den genannten Krystallen sich neuerlich wiederholt bestätiget hat, so ist es wohl interessant genug zu bemerken, wie sie, in unsere Rechnung eingetragen, eine fernere symmetrische Entwickelung derselben an den Tag legen. Diese 2 Paare von Flächen also gehen gemeinschaftlich durch den Schneidungspunct von P und M, d. i. durch den Punct $\frac{1}{n+1}(a+b)$; aufserdem geht von den Flächen $\left[a:\frac{3}{4}b:c\right]$ die eine durch den Schneidungspunct von o und t, d. i. durch den Punct $\frac{2}{3(n'+n)-2}a'$, oder $\frac{4}{29}a'$; sie ist demnach $=\left(\frac{2}{3(n'+n)-2}a':\frac{2}{3n'+5}b:c\right)=\left(\frac{4}{29}a':\frac{20}{19.11}b:c\right)$, und hat also auch ihren Durchschnitt in (b) gemein, und zwar mit der Fläche $e=\left(\frac{2}{n+n+2}a:\frac{2}{3n'+5}b:c\right)$. Die andere Fläche $\left[a:\frac{3}{4}b:c\right]$ aber geht durch den Schneidungspunct von o' und t, d. i. durch einen Punct $\left(\frac{1}{3n-1}a'+\frac{3}{3n-1}b'\right)=\left(\frac{10}{89}a'+\frac{30}{89}b'\right)$, welcher mithin die Eigenschaft besitzt, dafs eine durch ihn und den Mittelpunct der Figur gelegte Fläche $=(a:3b':\infty c)$ wird, oder zugleich durch den Schneidungspunct $n'mdz'$ geht, s. oben. Die zweite Fläche $\left[a:\frac{3}{4}b:c\right]$

Da die Beweise für alle solche allgemeine Ausdrücke auf gleiche Art geführt werden, wie die obigen für die Ausdrücke in bestimmten Zahlen, so ist es nicht nöthig, uns bei ihnen zu verweilen. Und da die Ausdrücke allgemein sind, so versteht sich, dafs, wenn gewisse Werthe derselben negativ werden, die Schneidungspuncte oder die durch sie bestimmten Flächen auf den entgegengesetzten Seiten der Figur liegen.

So viel über die Anwendbarkeit alles des Gesagten auf fundamental geänderte Grundlagen eines Systemes mit gleichem Zonenverband, wie das erörterte.

Auf den Albit, als ein ein-und-ein-gliedriges Krystallsystem, findet die Betrachtung des Feldspathsystemes in der hier erörterten Stellung noch die besondere Anwendung: dafs allerdings, dem reellen Unterschiede von T und l bei ihm entsprechend, die beiden Kantenzonen, PT und Pl, welche beim Feldspath durchaus gleichartig ausgebildet sind, hier eben so evident verschieden sich auszubilden pflegen; ein Gegensatz der Ausbildung in diesen zwei, beim Feldspath sich gleichen Richtungen gehört zu den ganz hervortretenden Eigenschaften des Albitsystems. Wenn also die gewendete Stellung, wie wir sie hier betrachtet haben, eine dieser Kantenzonen als horizontale Zone behandelt, die andere nicht, so ist das dem reellen Unterschiede beider beim Albit um so mehr gemäfs. Die Dimensionen (a) und (b) werden bei ihm als schiefwinklich vorausgesetzt, obwohl es möglich wäre, dafs auch o auf m', so wie n auf n' beim Albit rechtwinklich bliebe; die

---

selbst wird $= \left(\frac{2}{3(n'+n)+2}a : \frac{2}{3n'+n}b' : c\right) = \left(\frac{4}{37}a : \frac{20}{11\cdot 11}b' : c\right)$, und hat also den Punct in a gemein mit d', und den in b' mit y und mit g'.

Was aber die beiden Flächen $\left[a : \frac{1}{12}b : c\right]$ betrifft, so geht die eine durch den Scheidungspunct von y und z, die andere durch den von y und z'. Der erstere ist $= \left(\frac{4}{n'-n+4}a + \frac{2}{n'-n+4}b'\right) = \left(\frac{40}{51}a + \frac{20}{51}b'\right)$, mithin die durch ihn und den Mittelpunct der der Figur gelegte Fläche $= (2a : b : \infty c)$; die gesuchte Fläche $\left[a : \frac{1}{12}b : c\right]$ selbst wird $= \left(\frac{6}{n'+n+6}a : \frac{6}{5n-n'}b : c\right) = \left(\frac{12}{23}a : \frac{60}{77}b : c\right)$, und hat also ihren Durchschnitt in (b) wiederum gemein mit d. Der Schneidungspunct von y und z' aber, durch welchen die zweite Fläche $\left[a : \frac{1}{12}b : c\right]$ geht, ist $= \left(\frac{5}{n+2n-5}a' + \frac{1}{n'+2n-5}b\right) = \left(\frac{50}{27}a' + \frac{10}{27}b\right)$; die durch ihn und den Punct $\frac{1}{n+1}(a+b)$ gelegte Fläche ist daher $= \left(\frac{6}{6-(n'+n)}a : \frac{6}{2n'+n}b : c\right) = \left(12a : \frac{60}{17\cdot 11}b : c\right)$: und auch sie hat also wiederum mit o' ihren Durchschnitt in (a) gemein.

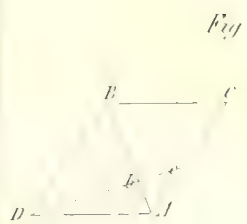
Theilung von (a) und (b), so wie die der Diagonalen $(a+b)$, $(a'+b)$ u. s. f. ist von den Winkelmessungen abhängig.

Beim Feldspath aber, mit den Grundverhältnissen $a:b:c=\sqrt{\frac{1}{3}}:\frac{1}{1}:\sqrt{\frac{1}{13}}$, sind es, wie geometrisch vollständig nachgewiesen ist, drei unter sich rechtwinkliche und verschiedene Dimensionen, auf welche sich das System in dieser gewendeten, ein-und-eingliedrigen Stellung beziehen läſst, und bezogen werden muſs; es sind drei abgeleitete unter sich rechtwinkliche Dimensionen, mit geometrischer Nothwendigkeit folgend aus den drei eben genannten rechtwinklichen eigentlichen Grunddimensionen des Feldspathes.

Welche abgeleitete andere je drei rechtwinkliche aus gegebenen drei rechtwinklichen folgen, ist ein Problem, das gar mancherlei Umwandlungen gestattet und herbeiführt, und von dem wichtigsten Einfluſs auf die Behandlung der verwickeltesten Systeme werden könnte. Es ist hier schon hinlänglich klar, daſs drei rechtwinkliche, wie vielmehr andere schiefwinkliche Dimensionen als gegeben erscheinen können, ohne darum etwas anderes zu sein, als abgeleitete aus anderen elementaren, welche aufzufinden zur Aufgabe wird. Jede Fläche eines auf drei rechtwinkliche Dimensionen gegründeten, zwei-und-zweigliedrigen Krystallsystems hat in jeder der Zonen, welchen sie angehört, eine auf ihr rechtwinkliche als eine krystallonomisch mögliche, unter der Voraussetzung, daſs die Quadrate der Dimensionen im Verhältniſs rationaler Zahlen unter sich stehen, die Dimensionen selbst also im Verhältniſs von Quadratwurzelgröſsen ausdrückbar sind. Mit diesem Lehrsatz im nahen Zusammenhang würde u. a. die Aufgabe stehen: welches für den Feldspath diejenigen Schief-Endflächen der neuen Stellung sein würden, in deren Diagonalzonen die verschiedenen geschriebenen Flächen fallen, also welches in den gewöhnlichen Feldspathwerthen die Ausdrücke der Flächen werden würden, welche in der neuen Stellung die Werthe $(\frac{4}{3}a':c:\infty b)$, $(\frac{8}{3}a':c:\infty b)$: $\left[\frac{2}{9}a', \frac{4}{29}a', \frac{4}{37}a, \frac{4}{15}a:c:\infty b\right]$ u. s. f. haben würden. Das allgemeine Resultat würde sein: Eben so, wie die Fläche $(a:c:\infty b)=\left[a':\frac{1}{8}b:c\right]$ eine mögliche Feldspathfläche ist, eben so würden sämtliche ge-

suchte Flächen als krystallonomisch mögliche sich finden. Überall würden es die auf *o* senkrechten sein in den verschiedenen Zonen, in welche *o* gehört.

Zum Schlufs noch eine Bemerkung. Man hat vor mehreren Jahren von einer besonderen Abtheilung von Krystallsystemen unter dem Namen eines siebenten (!) Krystallsystems gesprochen. — Das Feldspathsystem in der Stellung, wie wir es so eben geschildert haben, ist ein complettes Beispiel eines solchen sogenannt siebenten Krystallsystems: ein ein- und eingliedriges mit dem speciellen Fall, dafs die Säule symmetrisch ist. Und hier ein solcher Fall, welcher auf drei unter einander rechtwinkliche, aus anderen drei rechtwinlichen abgeleitete, Dimensionen sich gründet.



C.E. Weber sc

Tafel 2 Weiſs Abh. über das Feldspath System in der Stellung der Säule P T. Jahrg. 1838.

C. E. Weber sc.

Über

die geographische Verbreitung gleichartiger Witterungserscheinungen.

Erste Abhandlung.

Über die nicht periodischen Änderungen der Temperaturvertheilung auf der Oberfläche der Erde.

Von

Hrn. DOVE.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 3. Mai 1838 mit einigen Ergänzungen nach später erschienenen Beobachtungsjournalen.]

Die mittlere Temperatur der Atmosphäre tritt eben so wenig als ihre mittlere Feuchtigkeit und ihr mittlerer Druck unmittelbar in die Erscheinung, sie verbirgt sich vielmehr in den mannigfachsten Veränderungen, unter welchen wir die periodischen von den sogenannten unregelmäfsigen unterscheiden, d. h. von denen, für welche keine regelmäfsige Wiederkehr mit Sicherheit nachgewiesen werden kann, ja nicht einmal wahrscheinlich ist. Die der Meteorologie gestellte Aufgabe ist demnach eine dreifache: die Bestimmung der Mittel, die Feststellung der Gesetze der periodischen Veränderungen, und die Angabe der Regeln für die unregelmäfsigen. Keins dieser drei Probleme, welche in einander vielfach übergreifen, ist einer vollständigen Lösung nahe, auch sind sie keinesweges mit gleichem Eifer behandelt worden, vielmehr hat in der Regel eines derselben auf Kosten des andern zu einer bestimmten Zeit das Interesse der Naturforscher vorzugsweise in Anspruch genommen.

Die mittlere Verbreitung der Wärme auf der Oberfläche der Erde ist zuerst von Alexander v. Humboldt in ihrer naturgemäfsesten Weise durch die Aufstellung isothermer Linien aufgefafst, die Bedeutung dieser Auf-

fassungsweise für die Vegetation aber in den pflanzengeographischen Arbeiten von Leopold v. Buch, Wahlenberg, Schouw und Richardson dargelegt worden. Brewster und Kämtz haben die nähere Bestimmung der Gestalt der Isothermen dem seit Humboldt's Arbeiten sehr erweiterten Beobachtungsmaterial anzupassen gesucht, jener durch ein glückliches Aperçu die Äquatorial- mit der Polarprojection vertauschend, dieser indem er durch passende Verknüpfung nahe gelegener Beobachtungsorte zuerst Specialcharten einzelner Gegenden entwarf und die durch Verbindung derselben geläuterte Gestalt der Isothermen dann in einer gemeinsamen Übersicht zusammenfafste.

Dafs die Atmosphäre nicht überall mit gleichem Gewicht auf den Meeresspiegel drücke, hat zuerst Leopold v. Buch für die beiden Grenzen der gemäfsigten Zone klar hervorgehoben, indem er auf den niedrigen Barometerstand an den Norwegischen Küsten und auf den hohen Druck in der Nähe der Canarischen Inseln aufmerksam machte, nachdem Humboldt bereits gezeigt hatte, dafs da wo die Luft am Äquator aufsteigt, sie weniger drückt. Schouw hat das in den verschiedenen Zonen empirisch Ermittelte in einer gemeinsamen Übersicht zusammengefafst.

Welcher Antheil an dem Gesammtdrucke der Atmosphäre der Elasticität der Dämpfe unter verschiedenen Breiten zuzuschreiben sei, hat Daniell zuerst zu ermitteln gesucht. Die zu einer sichern Bestimmung auf mehrjährige Beobachtungen gegründeten Data stehen aber noch zu isolirt, um eine mehr als ohngefähre Verbindung zu gestatten.

Bei der Aufsuchung der Gesetze der periodischen Veränderungen sind zwei verschiedene Gesichtspunkte geltend gemacht worden, ein practischer, durch sie Methoden zu erhalten, vermittelst deren man die mittleren Zustände der Atmosphäre auf die bequemste und richtigste Weise berechnen könne, und ein theoretischer, die physikalischen Ursachen nachzuweisen, durch welche die Veränderungen selbst bedingt werden. Den erstern hat man bei den täglichen Temperaturveränderungen fast allein im Auge behalten, den letztern bei den barometrischen und hygrometrischen als wesentlich anerkannt. Dafs dem Verständnisse der letztern eine gesonderte Betrachtung der Elasticität des Wasserdampfes und des Druckes der Luft förderlich sei, scheint nach den von mir in dieser Hinsicht angestellten Untersuchungen wahrscheinlich, die Vertheilung der bisher erwähnten atmosphärischen Verhältnisse in der jährlichen Periode hängt aber so innig mit den unregelmäfsigen

Veränderungen zusammen, dafs sie erst nach der Erörterung dieser vollständig erkannt werden kann.

In Beziehung auf die Gesammtheit dieser atmosphärischen nicht periodischen Veränderungen habe ich zu beweisen gesucht, dafs sie sich auf ein Grundphänomen zurückführen lassen, welches ich das Drehungsgesetz des Windes genannt habe. Die schon von Aristoteles beobachtete, aber immer wieder geleugnete Thatsache eines regelmäfsigen Ueberganges der verschiedenen Windesrichtungen in einander stand vollkommen unbeachtet neben dem allgemein anerkannten wenn auch nur für das Barometer von Hrn. v. Buch strenger erwiesenen Einflufs der Windesrichtung auf den Druck, die Temperatur und die Feuchtigkeit der Atmosphäre. Da nun die gröfsere Anzahl der sogenannten unregelmäfsigen Veränderungen der Instrumente nichts anders ist, als der Uebergang der barometrischen, thermischen und hygrometrischen Werthe der Winde in einander, so ist klar, dafs die Gesetze jener nur erkannt werden können, wenn man die mittleren Veränderungen der Windesrichtung mit der mittleren Vertheilung des Druckes, der Temperatur und der Feuchtigkeit in der Windrose verbindet. Indem ich diese Untersuchung für Paris und London durchführte, erhielt ich eine Bestätigung der Regeln für den Gang jener drei Hauptinstrumente, welche ich aus den von mir in Königsberg angestellten meteorologischen Beobachtungen direct gefolgert hatte. Nach denselben zerfällt die Windrose in zwei Hälften, welche in allen Erscheinungen reine Gegensätze bilden, indem dem Steigen eines Instrumentes auf der einen Seite ein Fallen desselben auf der andern entspricht, und umgekehrt einem Steigen hier ein Fallen dort, woraus unmittelbar folgte, warum alle frühern Versuche, ohne diese Unterscheidung die Gesetze der Veränderungen finden zu wollen, vergeblich sein mufsten. Es lag nun nahe die Gesammtheit der Witterungserscheinungen unserer Breiten auf den Kampf zweier Luftströme zurückzuführen, deren Richtung der Trennungslinie jener einander entgegengesetzten Hälften der Windrose entspricht und welche, einseitig vorwaltend die Witterungsextreme bedingen, in gehörigem Maafse aber in einander übergehend den Wechsel hervorrufen, welcher das Bezeichnende unsrer klimatischen Verhältnisse ist.

In seinen einfachsten Bestimmungen mag sich das Vorhandensein zweier solcher unsre Witterungsverhältnisse beherrschender Luftströme wohl jedem unbefangenen Beobachter dargeboten haben, denn Howard nennt

jene Winde bezeichnend die wahren Monsoons unsrer Gegenden, während Aristoteles in der Politik äufsert, man glaube gewöhnlich, dafs es nur zwei Staatsverfassungen gebe, wie dies von den Winden gesagt werde, die nördlichen nämlich und die südlichen, die andern aber nur Abschweifungen derselben.

Wenn man, wie es Hadley in seiner Passattheorie gethan hat, die unter verschiedenen Breiten verschiedene Rotationsgeschwindigkeit der Erde als ein die Luftströme mannigfach modificirendes Moment geltend macht, aufserdem aber ein zweites Moment einführt, dafs nämlich vorher ruhende Luftmassen als sich in Bewegung setzend betrachtet werden, der in der Hadleyschen Theorie unveränderlich gesetzte Anfangspunkt des Luftstromes also ein veränderlicher wird, und diese Betrachtung auf zwei einander abwechselnd verdrängende Ströme ausdehnt, so erhält man mit Berücksichtigung der physikalischen Eigenschaften dieser Ströme und Erwägung der Veränderungen, welche diese Eigenschaften bei dem Fortschreiten der Ströme selbst erfahren, als unmittelbare Folge das Drehungsgesetz mit allen für die Bewegung der Instrumente zunächst empirisch abgeleiteten Regeln, wie ich im vierten Abschnitte meiner „meteorologischen Untersuchungen" näher gezeigt habe. Die so verallgemeinerte Theorie erlaubte die Gesetze der Veränderungen der meteorologischen Instrumente auf der südlichen Erdhälfte vorher zu bestimmen und da die aus derselben bekannt gewordenen Beobachtungen bisher jene Schlüsse sämmtlich bestätigt haben, so kann die Annahme jener beiden Ströme vom lokalen Standpunkte aus als erfahrungsmäfsig bewährt angesehn werden.

Aber das, was an einem bestimmten Orte in der Bewegung der Instrumente sich ausspricht, mufs auf eine eben so einleuchtende, sogar auf eine directere Weise hervortreten, wenn man die gleichzeitige Verbreitung der Phänomene über gröfsere Theile der Erdfläche zur Anschauung bringt, die Mächtigkeit, die Richtung und der Kampf jener Ströme mufs dann übersichtlicher sich darstellen lassen. Wird nämlich durch sie eine zu einer bestimmten Zeit stattfindende Modification der mittleren Temperaturvertheilung bestimmt, so wird man in ihrer Richtung fortschreitend überall entweder eine Erhöhung über oder eine Erniedrigung unter die normale Temperatur finden. Geht man hingegen auf einer mehr oder minder auf der Richtung der Ströme senkrechten Richtung fort, so wird man irgend wo zwei einander begrenzende durchschneiden, aus der warmen Luft des Äquatorialstromes in die eisige des Polarstromes sich versetzt

sehn. Begegnen die Ströme einander, so wird dieser Gegensatz in ihrer Richtung selbst hervortreten.

Die Geschichte der letzten funfzig Jahre dieses stets sich erneuernden Kampfes ist es, welche ich mit den Urkunden, aus welchen sie geschöpft ist, hier vorlege. Zunächst aber ist nur eine Seite des Phänomens in Betrachtung gezogen, die thermische nämlich. Es bleibt die Berücksichtigung der andern Instrumente daher einer spätern Mittheilung vorbehalten. Erst nachdem in dieser Weise alle atmosphärischen Verhältnisse eine gleiche Geltung erfahren haben, kann die Aufgabe als erschöpfend behandelt angesehn werden.

Untersuchungen über die Verbreitung gleichartiger Witterungserscheinungen sind bisher nur in Beziehung auf Extreme angestellt worden. Barometrische Minima wurden zuerst von Steiglehner und in neuerer Zeit mit gröfserem Erfolge von Brandes verglichen, dessen unermüdlichem Fleifse wir aufserdem die Witterungsgeschichte des merkwürdigen Jahres 1783 verdanken. So interessant aber auch Untersuchungen dieser Art sind, so möchte es doch sehr gewagt sein, dem aus den Beobachtungen weniger Tage Ermittelten eine gröfsere Zeiträume umfassende Gültigkeit zu geben. Die Temperatur eines einzelnen Tages hängt nämlich von lokaler Bewölkung und Niederschlägen so sehr ab, dafs, wenn man für viele Orte die absoluten jährlichen Extreme der Wärme und Kälte vergleicht, die einzelnen Orte zwar in der Weise übereinstimmen, dafs ein auffallendes Extrem sich in demselben Jahre sehr verbreitet findet, der Tag aber, an welchem dasselbe an verschiedenen Orten eintraf, eine geringe Übereinstimmung zeigt. Aufserdem wirkt bei der Vergleichung der Wärme von nur einem Jahre oder Tage der durch die geographische Lage eines jeden Ortes bedingte mittlere Werth jenes Zeitraumes mit auf das Resultat ein, und da die Gröfse desselben für verschiedene Orte verschieden ist, so mufs die directe Vergleichung der an denselben angestellten Beobachtungen Zahlen geben, welche keine einfache Deutung zulassen, da viele ungesonderte Elemente sich darin geltend machen. Die bei unverglichenen Instrumenten fast unvermeidlichen constanten Fehler derselben werden jene Unsicherheit noch vermehren.

Diese Betrachtungen mögen wahrscheinlich die Physiker bisher abgehalten haben, die reichhaltigen Data zu benutzen, welche seit der Stiftung der Manheimer Societät isolirt angehäuft worden sind. Denn wie wäre es anders möglich, dafs, obgleich der ausgesprochene Zweck aller meteorologi-

schen Vereine die Anstellung gleichzeitiger Beobachtungen mit verglichenen Instrumenten ist, um darauf vergleichende Untersuchungen zu gründen, doch bisher nicht eine einzige Arbeit erschienen ist, welche diesem Zwecke entspräche.

Wären an vielen Orten fünftägige Mittel publicirt, so würde ich diese zum Grunde gelegt haben. In Ermangelung eines kürzeren Zeitraums bin ich daher bei den monatlichen Mitteln stehen geblieben, obgleich dadurch kürzere Zeit dauernde Extreme häufig verwischt worden sind, indem der angewendete Zeitraum in zwei entgegengesetzte übergreift. Da die Beobachtungen der verschiedenen Orte bei der Vergleichung auf eine Scale reducirt werden mufsten, so blieb die Wahl zwischen den drei angewendeten. Von den 59 benutzten Beobachtungsorten hatten 30 die Réaumursche Scale, 21 die Fahrenheitsche und 8 die Celsiussche. Die bedeutende Vermehrung der Arbeit durch Reduction auf die letztere Scale würde nur dann gerechtfertigt erscheinen, wenn sich irgend ein wirklicher Nutzen davon erwarten liefse. Bekanntlich ist für meteorologische Beobachtungen die Fahrenheitsche Scale am vortheilhaftesten, da sie bei der gewöhnlichen Eintheilung in ganze Grade und Schätzen der Zehntheile die gröfste Genauigkeit gewährt, für Berechnungen aber fast immer positive Zahlen giebt. Doch steht sie der Anschauung aller Beobachter des Continents sehr fern. Die Eintheilung des Fundamentalabstandes in 100 Theile statt in 80 hat für die Meteorologie keinen irgend erheblichen Nutzen und da sie sehr selten bei den Beobachtungen angewendet wird, so ist von denen, welche die Einführung dieser Scale als einen wesentlichen Fortschritt der Wissenschaft ansehen, zu erwarten, dafs sie die Mühe der Reduction selbst übernehmen werden. Die auf die Beobachtungen gegründeten Rechnungen sind daher sämmtlich in der Réaumurschen Scale angegeben, bei der Zusammenstellung der Beobachtungen selbst hingegen die Scale jedes Ortes beibehalten. Von diesen Orten sind 22 aus der Deutschland, 12 aus England, 6 aus Nordamerika, 5 aus Italien, 3 aus der Schweiz, 3 aus Schweden, 2 aus Holland, 2 aus Rufsland, 1 aus Hindostan, 1 aus Island, 1 aus Frankreich und 1 aus Sibirien.

Um die Übersicht zu erleichtern sind die Beobachtungen in alphabetischer Ordnung der Untersuchung selbst vorausgeschickt. Unter 10jährigem Mittel ist der Zeitraum von August 1820 - Juni 1830 zu verstehen, und bei diesem Mittel und den Mitteln von 1796-1804, von 1807-1824 und von

1828-1834 das Jahresmittel aus den 12 monatlichen derselben Horizontalreihe bestimmt. Die Jahresmittel der einzelnen Jahre sind nur dann mitgetheilt, wenn sie von den Beobachtern selbst berechnet waren. Wo in den Beobachtungen die Mittel einzelner Stunden gesondert von den Beobachtern gegeben waren, habe ich zu der Berechnung des Mittels die Combination von Stunden gewählt, welche sich dem wahren Mittel am meisten näherte und diese Stunden angegeben. Die folgende Tafel enthält die Lage der Beobachtungsorte, wobei die Länge von Greenwich positiv genommen ist, wenn sie östlich war. Die Höhe ist in Paris. Fufs angegeben, aufserdem sind die Beobachtungsstunden, die Länge des Zeitraumes und die Nachweisung der litterarischen Quelle, aus welcher die Beobachtung entlehnt, hinzugefügt. Wo ich bei den nachfolgenden Rechnungen in den Originalbeobachtungen Rechnungs- oder Druckfehler fand, sind diese berichtigt worden.

	Nördl. Breite.	Länge v. Gr.	Höhe.	Sc.	Beobachtungsstunden.	Beobachter.
1. Augsburg.	48°21′	+10°53′	1470	R.	7. 2. 9.	Stark.
2. Baireuth.	49°57′	+11°35′	1050	R.	7. 1. 9.	Gerstner.
3. Basel.	47°34′	+ 7°32′	755	R.	9. 10. u. tägl. Extr.	Merian.
4. Bedford.	52°8′	— 0°30′		F.	Tägl. Extr.	Smith.
5. Berlin.	52°30′	+13°24′	100	R.	$7\frac{1}{2}$. $12\frac{1}{2}$. $9\frac{1}{2}$. dann 8. 1. 11. und tägl. Extr.	Brand. Gronau. Kirch. Mädler.
6. St. Bernhard.	45°50′	+ 6° 6′	7670	R.	Sonnenaufg. u. 2. N.	Mönche d.Hospitzes.
7. Neu Bistritz.	49° 2′	+15° 7′	1909	R.	Sonnenaufg. u. 2-3.	Wander.
8. Boston.	52°48′	— 0° 5′		F.	$8\frac{1}{2}$.	Veals.
9. Boston. N.A.	42°21′	—71° 4′		F.	Sonnenaufg. 2-3. u. 10.	
10. Cambridge. N. A.	42°25′	—71°23′		F.	7. 2. 9.	Farrar. Webber.
11. Carlisle.	54°54′	— 2°58′	38	F.	8. 1. 10. u. 8. 1. 9.	Pitt.

1. Augsburg. 1813-1834. 22 Jahr. Die Beobachtungen sind entlehnt aus Stark's jährlich erscheinenden meteorologischen Jahrbüchern. Bei der spätern Vergleichung sind auch die in der Sonne angestellten Beobachtungen in Rechnung genommen worden, welche hier nicht mit angeführt werden.
2. Baireuth. 1814-1832. $18\frac{2}{3}$ J. Aus Berghaus *Annalen der Länder- und Völkerkunde* 7. *p.* 385.
3. Basel. 1826-1836. $10\frac{1}{4}$ J. Aus: Merian *Hauptresultate aus den meteorologischen Beobachtungen zu Basel von* 1826-1836. 4. Für die ersten zwei Jahre sind die Mittel aus 9 M. u. 10 U. A. bestimmt, aber nach dem Ergebnifs der folgenden Jahre corrigirt, in welchen die Mittel aus den täglichen Extremen bestimmt sind.
4. Bedford. 1828-1834. 1837. 8 J. Aus dem Artikel *Geography of Great Britain* der *Library of useful Knowledge p.* 112, das Jahr 1837 aus den *Transactions of the Meteorological Society. vol. I. Lond.* 1839.
5. Berlin. 1719-21. 1728-51. 1755-1839. 111 J. Aus Mädler *Versuch einer tabellarisch-graphischen Darstellung der Witterung Berlins im 18ten Jahrhundert, Berlin* 1825, und *im ersten Viertel des 19ten Jahrhunderts, Berlin* 1827, zwei im Besitze der Akademie befindlichen Manuscripten. Die folgenden Jahre aus den monatlich erscheinenden Witterungsberichten des Hrn. Mädler. Von 1719-1751 sind die Beobachtungen 3mal täglich Morgens, Mittags und Abends von dem Astronomen Kirch im Lokale der alten Sternwarte angestellt, von 1755-1773 von Dr. Brand $7\frac{1}{2}$, $12\frac{1}{2}$, $9\frac{1}{2}$, von 1774-1821 vom Prediger Gronau 8, 1, 11 U., von 1822 an vom Prof. Mädler tägliche Extreme. Die Jahresmittel sind von Hrn. Mädler für das vorige Jahrhundert so berechnet, dafs das Jahr mit December beginnt.
6. St. Bernhard. 1818-1838. 21 J. Die ersten 10 Jahre aus dem *Résumé des observations faites à Genève depuis* 21 *ans et au St. Bernhard depuis dix ans* in der *Bibliotheque universelle* 37. *p.* 216, die andern Jahre aus den jährlich in der *Bibliotheque universelle* erscheinenden *Résumés.*
7. Neu Bistritz. 1828-1835. 8 J. Aus den *neuen Schriften der patriotisch-ökonomischen Gesellschaft im Königreiche Böhmen. Band I-VI.* jährlich.
8. Boston. 1827-1836. 13 J. Monatlich aus dem *London and Edinburgh Philosophical Magazine.*
9. Boston. N. A. 1820-1829. 10 J. Aus Silliman's *American Journal of Sciences. vol.* 20. *p.* 264.
10. Cambridge. N. A. 1790-1812. 1816. 1817. 26 J. Aus Farrar *Abstract of meteorological observations made at Cambridge, New England* in den *Memoirs of the American Academy of Arts and Sciences. Cambridge* 1815. *vol. III. p. II. p.* 361; von 1790-1807 angestellt von Webber, von da an von Farrar, von 1813-1817 aus dem *American Almanac* 1837.
11. Carlisle. 1801-1824. 24 J. Aus Barnes *remarks explanatory and tabular results of a meteorological Journal kept at Carlisle* in den *Transactions of the Edinburgh Academy XI. p.* 2. *p.* 418; die ersten 6 Jahre die Stunden 8, 1, 10, später 8, 1, 9.

	Nördl. Breite.	Länge v. Gr.	Höhe.	Sc.	Beobachtungsstunden.	Beobachter.
12. Carlsruhe.	49° 1′	+ 8°25′	325	R.	7. 2. 9.	Böckmann.
13. Concord. N.A.	43°12′	—71°29′		F.	Sonnenaufg. 12-2. 9.	Farmer.
14. Danzig.	54°20′	+18°37′		R.	6. 2. 10.	Kleefeld.
15. Deutschbrod.	49°36′	+15°35′	1238	R.	Sonnenaufg. u. 2-3.	Danjcek.
16. Dresden.	51° 3′	+13°44′	360	C.	6. 9. 12. 3. 6. 9.	Lohrmann.
17. Dublin.	53°21′	— 6°16′		F.		Kirwan.
18. Dumfernline.	56° 5′	— 3°26′		F.	9.	Fergus.
19. Elberfeld.	51°15′	+ 7°10′	372	R.	8. 2. 8.	Förstemann.
20. Florenz.	43°47′	+11°15′	220	R.	7. 12. 11.	Inghirami.
21. Genf.	46°12′	+ 6°10′	1253	R.	Sonnenaufg. u. 2 N.	
22. Gosport.	50°47′	— 1° 7′		F.	Tägl. Extreme.	Burney.
23. Harlem.	52°23′	— 0° 2′		F.	8. 1. 10.	s'Veen.
24. Hohenelb.	50°38′	+15°34′	1403	R.	Sonnenaufg. u. 2-3.	Lamb.
25. Hohenfurt.	48°37′	+15°20′	1711	R.	Sonnenaufg. u. 2-3.	Schmidt.
26. Innsbruck.	47°16′	+11°23′	1770	R.	4. 2.	Zallinger.
27. Irkutzk.	52°17′	+104°17′		R.	7. 2. 9.	Schoutkine.
28. Kasan.	55°58′	+49° 7′		C.	9. 9.	Simonof u. Knorre.
29. Landskron.	49°55′	+16°37′	1025	R.	Sonnenaufg. u. 2-3.	Erxleben.
30. London.	51°31′	0° 0′		F.	Tägl. Extreme.	Howard.

12. Carlsruhe. 1779-85. 1798-1830. 41 J. Aus Eisenlohr *Untersuchungen über das Klima und die Witterungsverhältnisse von Carlsruhe.* 1832. 4; die Jahre 1834, 1835 beob. von Stiefel $7\frac{1}{2}$. 2. 9. *Poggendorffs Annalen* 41. 546.
13. Concord. N.A. 1828-1835. 8 J. *American Almanac* 1837.
14. Danzig. 1807-1830. 24 J. Aus Kleefelds *meteorologische Beobachtungen angestellt zu Danzig in den Jahren* 1807-1830. *Halle* 1832. 4. Die in dem Zeitraum von 1807-1824 der spätern Berechnung zum Grunde gelegten Mittel, welche von den hier gegebenen etwas verschieden sind, sind entlehnt aus: Kleefeld *meteorologische Beobachtungen und Betrachtungen in den Jahren* 1807-1824. *Halle* 1826. 4.
15. Deutschbrod. 1828-1834. 1836. 8 J. Wie 7.
16. Dresden. 1812-1837. 26 J. Aus Lohrmann's *Beiträge zur Meteorologie des Königreich Sachsens. Dresden* 1839. 4. 11*te Lieferung der Mittheilungen des statistischen Vereins für das Königreich Sachsen;* 1812-1826 3mal täglich von Morg. 6 bis Abends 9 Beobachtungen der medicinisch-chirurgischen Akademie; 1827 von Wiemann 9. 12. 3. 6; 1828-1837 von Lohrmann 6. 9. 12. 3. 6. 9. und daraus berechnet.
17. Dublin. 1792-1808. 17 J. Aus den *Transactions of the Irish Academy* jährlich ohne Angabe der Stunden wahrscheinlich am Registerthermometer.
18. Dumfernline. 1805-1824. 20 J. Aus Jameson *Edinburgh Philos. Jour.* 13. *p.* 129.
19. Elberfeld. 1818-1829. 12 J. Aus Berghaus *Annalen der Erd- und Völkerkunde* 5. *p.* 332.
20. Florenz. 1821-1832. 12 J. Aus *Antologia di Firenze* jährlich.
21. Genf. 1796-1838. 42 J. Aus den monatlichen und jährlichen *Résumés* der *Bibliotheque brittanique et universelle.* In dem benutzten Exemplare derselben fehlten 4 Monate des J. 1798.
22. Gosport. 1816-1831. 16 J. Aus dem *Philosophical Magazine* jährlich.
23. Harlem. 1819-1835. 17 J. Aus *Algemeene Konst en Letterbode,* jährlich.
24. Hohenelb. 1822-1836. 15 J.
25. Hohenfurth. 1824. 1827-1836. 11 J. } Wie 7.
26. Innsbruck. 1777-1828. 55 J. Aus *Innsbrucker meteorologische Beobachtungen von funzig Jahren mit einer Übersicht derselben von F. v. Zallinger zum Thurn. Innsbruck* 1838. 8. Die Jahre 1831-1834 beob. von Unger 7 M. und 5 U. A. in Berghaus *Annalen der Erd- und Völkerkunde III.* 4. *p.* 356.
27. Irkutzk. 1820-1830. 10 J. Aus dem *Bulletin de l'Academie de St. Petersbourg II.* Die Monate alten Stils sind auf neuen dadurch reducirt worden, dafs $\frac{1}{3}$ des einen Monats mit $\frac{2}{3}$ des nächsten verbunden wurde.
28. Kasan. 1828-1835. 8 J. Aus einzelnen *Résumés* von Knorre in *Pogg. Ann.* 42. *p.* 647. und den Schriften der Universität Kasan.
29. Landskron. 1822-1834. 36. 14 J. Wie 7.
30. London. 1787-1838. (1807-1830.) 52 J. Die Mittel von 1763-1772 berechnet von Heberden. *Philos. Trans.* 1788. *p.* 66. Die darauf folgenden 20jährigen Beobachtungen der gröfsten Nachtkälte nach Cavendish Beob. ibid. Die nachfolgenden einzelnen Jahrgänge aus den *Philosophical Transactions* jährlich und halbjährig publicirt Anfangs 7 U. 2 Uhr, seit 1794 tägliche Extreme. Die Beobachtungen der Umgegend von Lon-

	Nördl. Breite.	Länge v. Gr.	Höhe.	Sc.	Beobachtungsstunden.	Beobachter.
31. Madras.	13° 4′	+80°19′		F.	Wahre Media.	Goldingham.
32. Mailand.	45°28′	+ 9° 9′		R.	Zuletzt 6. 9. 12. 3. 6. 9. 12.	Cesaris.
33. Manchester.	53°29′	— 2°14′		F.	8. 1. 11.	Dalton.
34. Applegard Manse.	55°13′	— 3°12′	170		9. 9.	Dunbar.
35. Clunie Manse.	57°12′	— 2°35′		F.	10. 10.	Macritchie.
36. Marietta. N. A.	39°25′	—81°30′		F.	Sonnenaufg. 2. 9.	Hildreth.
37. Mastrich.	50°51′	+ 5°41′		C.	9. 9.	Crahay.
38. Montreal. N. A.	45°31′	—73°35′		F.	7. 3.	Hall.
39. München.	48° 9′	+11°34′	1590	R.	6. 1-2. 9.	Häberle u. Siber.
40. Nizza.	43°41′	+ 7° 6′		R.	8. 8.	Risso.
41. Palermo.	38° 7′	+13°22′	229	F.	$7\frac{1}{2}$. $8\frac{1}{2}$.	Cacciatore.
42. Paris.	48°52′	— 2°21′	200	C.	Tägl. Extreme.	Bouvard.
43. Penzance.	50° 7′	— 5°33′		F.	8. 2. (tägl. Extr.)	Giddy.
44. Petersburg.	59°56′	+30°19′		R.	7. 2. 9.	Wisniewski.

don aus der zweiten Auflage von Howard *the Climate of London deduced from Meteorological Observations made in the Metropolis and at various places around it, London* 1833. 3 *vol.* 8. Registerthermometer.

31. Madras. 1796-1807. 1813-1825. 25 J. Aus Goldingham *Madras Observatory Papers. fol. Madras* 1827. Die Reduction auf wahre Media nach 24stündigen Beobachtungen am 1. 10. 30. jedes Monats des Jahres 1823.

32. Mailand. 1763-1838. 76 J. 1763-1821 aus Cesaris *Clima della Lombardia* in *Memorie della Societa Italiana. vol.* 18. 4. Die spätern Jahre jährlich in den Mailänder astronomischen Ephemeriden.

33. Manchester. 1794-1818. 1820. 1821. 27 J. Aus Dalton *observations on the barometer, thermometer and rain from* 1794 *to* 1818 in *Thomsons Annals of Philosophy XV. p.* 247. 1820. Die Jahre 1820. 21. von Hanson *ib.* 1821. *p.* 295.

34. Applegarth Manse. 1827-1838. 12 J. Aus Jameson *Edinb. Journal* 1839-40. *p.* 112.

35. Clunie Manse. 1821-1836. 16 J. Aus Jameson *Edinb. Phil. Jour.* 13. *p.* 354. *new Phil. Jour.* 1832-33. *p.* 306. und 1737 *p.* 367.

36. Marietta. N. A. 1827-1836. 10 J. Aus Silliman *American Journal,* jährlich.

37. Mastrich. 1818-1833. 16 J. Aus Crahay *mémoire sur la météorologie* in *Nouveaux Mémoires de l'Academie Bruxelles. vol.* 10. 1837. Von den Beobachtungsstunden 9. 12. 3. 9. die Stunden 9. 9 zur Berechnung der Mittel gewählt.

38. Montreal. N. A. 1826-1835. 10 J. Aus Jameson *Edinburgh Philos. Jour.* 21. *p.* 237.

39. München. 1805-1838. 33$\frac{1}{2}$ J. 1805-1829 aus Sibers *Resultate aus 25jährigen Beobachtungen des Hrn. Häberle* in den *Bayerischen Annalen* 1832. *Aug. No.* 20. Die folgenden Jahre von Hrn. Siber beobachtet und von demselben gütigst im Manusc. mitgetheilt.

40. Nizza. 1806-1825. 1829-1831. 23 J. Aus Risso *histoire naturelle des principales productions de l'Europe meridionale et particulièrement de celles des environs de Nice et des Alpes maritimes I. p.* 235. 1829-1831 nach einzeln erschienenen *Résumés.* Von den Beobachtungsstunden 8. 12. 8. wurde 8. 8. zur Berechnung der Mittel gewählt.

41. Palermo. 1791-1829. 39 J. Aus Cacciatore *del Real Osservatorio di Palermo con Appendice. Palermo* 1826. *fol.* Von den Beobachtungsstunden 7$\frac{1}{2}$. 12. 8$\frac{1}{2}$ im Sommer und 6$\frac{1}{2}$ im Winter und Mitternacht wurden die Morgen- und Abendbeobachtung zur Berechnung der Mittel gewählt. Die Jahre 1826-1829 aus dem in einzelnen Blättern erschienenen Beobachtungsjournal, in welchem die Mittel bereits berechnet sind. Die in Centesimal ausgedrückten Mittel von 1791-1829 aus allen Beobachtungen und nach Schouw corrigirt, die von 1813-1817 nach Marabitti Sonnenaufgang und 1-2 U. Nachmittag aus Scina *Topografia di Palermo p.* 68.

42. Paris. 1806-1839. 33 J. Aus Poisson *théorie mathématique de la Chaleur p.* 463, den *Annales de Chim. et de Physique* und den *Comptes rendus.*

43. Penzance. 1807-1827. (21-32.) 21 J. Aus Giddy *the climate of Penzance* in *Philosophical Magazine. London* 1828. *vol.* 3. *New Series p.* 173. Die erste Reihe 8. 2 Uhr, die zweite aus den täglichen Extremen.

44. Petersburg. 1822-1837. 15$\frac{1}{2}$ J. Aus *Observations météorologiques faites à l'Academie Imperiale des Sciences de St. Petersbourg de* 1822 *à* 1834 *et calculées par Kupfer.*

	Nördl. Breite.	Länge v. Gr.	Höhe.	Sc.	Beobachtungsstunden.	Beobachter.
45. Prag.	50° 5′	+14°24′	567	R.	Sonnenaufg. u. 2-3.	Hallashka. David.
46. Regensburg.	49° 1′	+11°56′	1050	R.	Wahre Media.	Heinrich.
47. Reikiavig.	64° 8′	—21°55′		R.	Tägl. Extreme.	Tornstenson.
48. Rotenhaus.	50°31′	+13°27′	1173	R.	Sonnenaufg. u. 2-3.	Lehmann.
49. Salem. N. A.	42°31′	—70°54′		F.	8. 12. 10. Sonnenunt.	Holyoke.
50. Salzuflen.	52° 5′	+ 8°40′	245	R.	8. 2. 8.	Brandes.
51. Smetschna.	50°11′	+14° 2′	1077	R.	Sonnenaufg. u. 2-3.	Lischka.
52. Stockholm.	59°21′	+18° 4′	125	C.		
53. Stromnes.	58°57′	— 3°18′		F.	10. 10.	Clouston.
54. Stuttgard.	48°46′	+ 9°17′	762	R.	7. 2. 9.	Schübler. Plieninger.
55. Tetschen.	50°47′	+14°12′	288	R.	Sonnenaufg. u. 2-3.	
56. Torneo.	66°24′	+23°47′		C.		Portin.
57. Turin.	45° 4′	+ 7°40′	750	R.	8. 2. 9.	Bonin. Vasalli Eandi.
58. Umeo.	63°50′	+20°16′	65	C.		Näzen.
59. Zittau.	50°54′	+14°48′	956	C.	9. 12. 3.	Dreverhoff.

St. Petersbourg 1838. 4. Stunden 7. 2. 9, die letztere Reihe Juli 1835-1837 aus *Observations météorologiques et magnétiques faites dans l'Empire de Russie redigées et publiées aux frais du gouvernement par Kupfer.* 1837. 4. und *Annuaire magnétique et météorologique du corps des Ingenieurs des Mines de Russie publiées par Kupfer. Année* 1837. *St. Petersbourg* 1839. 4. Beobachtungsstunden 8. 10. 12. 2. 4. 6. 8. 10. berechnet nach der Formel $T = \frac{at + bt_{,} + ct_{,,}}{24} \ldots$ wo $a\ b\ c$ die in Stunden ausgedrückten Zeitintervalle zwischen den Beobachtungen $t_{,}\ t_{,,}$.

45. Prag. 1817-1837. 20 J. 1817-1822 aus Hallashka *Sammlung der in Prag angestellten meteorologischen Beobachtungen. Prag* 1830. 4. Beobachtungsstunden 8. 12. 3. 10. Zweite Reihe wie 7) Sonnenaufgang und 2-3. Beobachter David.

46. Regensburg. 1773-1834. 62 J. Aus Schmöger *meteorologische Beobachtungen zu Regensburg* 1774-1834. *Regensburg* 1835. 8. wahre Mittel von Schmöger berechnet.

47. Reikiavig. 1823-1837. 15 J. Aus *Collectanea Meteorologica sub auspiciis Societatis Scientiarum Danicae edita. Fasc. II. continens observationes Thorstensenii in Islandia institutas. Hafniae* 1839. 4; bis zum 1. Juli 1829 Morgens 9 Uhr, dann Thermometrograph, die erstern Beobachtungen vermittelst der so gefundenen Unterschiede auf die letztern reducirt von Holmstedt.

48. Rotenhaus. 1827-1836. 10 J. Wie 7.

49. Salem. N. A. 1787-1828. 42 J. Aus Holyoke *Observations made with Fahrenheits Thermometer at Salem from the year* 1793-1818 *and computed by Elisha Clap* in: *Memoirs of the American Academy vol. IV. p. 2. p. 361. Cambridge* 1821. und *A meteorological Journal from the Year* 1786 *to the year* 1829 *by Holyoke with a prefatory Memoir by Enoch Hale ib. New Series I. p.* 107. 1833.

50. Salzuflen. 1822-1837. 16 J. Aus Berghaus *Annalen der Erd- und Völkerkunde III. 5. p. 557.*

51. Smetschna. 1828-1834. 1836. 8 J. Wie 7.

52. Stockholm. 1808-1822. 15 J. Aus Ehrenheim *om Climaternes rörlighet.*

53. Stromnes. 1827-1838. 12 J. Aus Jameson *Edinburgh Philos. Jour.* 1839. *p.* 331.

54. Stuttgard. 1792-1834. 46 J. Aus Plieninger 10. 11. 12. 13. *Jahresbericht über die Witterungsverhältnisse in Würtemberg.* Beobachtungsstunden 7. 2. 9, in der zweiten Reihe von 1825-1837 tägliche Extreme.

55. Tetschen. 1828-1836. 9 J. Wie 7.

56. Torneo. 1801-1832. 31 J. Aus *Vetenskamps Acad. Handl.* 1832 *p.* 76. Der Beobachtungsort Haapakyla im Kirchspiel Oéfver Torneo, vom November 1831 an in Neder Calix.

57. Turin. 1787-1811. 25 J. Aus Vasalli Eandi *résultats des observations météorologiques faites a l'Observatoire de l'Academie de Turin in Mémoires de l'Academie de Turin* 1805-1808 *p.* 20. und Vasalli Eandi *Annales de l'Observatoire de l'Academie de Turin* 1809-1811.

58. Umeo. 1796-1804. $8\frac{1}{2}$ J. Wie 52.

59. Zittau. 1828-1837. 10 J. Wie 16.

1) Augsburg. *(R.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1813	—4.87	2.50	2.96	8.14	11.52	12.44	12.68	12.71	10.71	6.67	1.65	—1.46	6.30
1814	—3.39	—5.01	0.14	8.01	9.22	11.53	14.93	13.30	8.98	6.02	3.16	1.49	5.70
1815	—5.15	1.88	4.79	7.06	11.95	12.88	12.65	12.46	10.44	6.77	0.21	—2.34	6.13
1816	—1.75	—1.90	1.53	6.38	9.02	11.13	12.22	12.08	10.28	6.74	0.52	—1.15	5.43
1817	0.87	2.09	1.80	2.62	10.10	13.85	13.74	14.84	15.26	4.03	3.86	—1.28	6.82
1818	0.02	0.68	3.15	8.57	10.15	14.31	14.73	13.11	11.02	6.91	3.57	—2.35	6.99
1819	—0.84	0.89	3.22	8.00	11.18	13.54	14.91	15.42	10.80	6.31	2.08	—0.68	7.07
1820	—4.22	0.08	1.09	8.57	11.88	11.15	16.72	16.15	9.97	6.22	—0.29	—2.01	6.06
1821	—1.00	—2.74	2.64	8.71	9.87	11.27	12.85	14.49	12.01	6.78	5.01	2.17	6.84
1822	—0.80	1.37	5.72	7.47	12.31	16.67	15.02	13.36	11.23	8.82	4.38	—3.79	7.65
1823	—5.81	1.32	2.43	5.60	11.93	12.31	13.85	14.93	11.64	7.01	1.24	1.37	6.51
1824	—1.45	0.75	1.68	4.32	9.93	12.78	15.39	14.39	12.51	7.40	4.88	3.83	7.17
1825	—1.08	—0.61	1.03	8.85	11.20	13.13	14.97	14.57	12.12	6.85	4.94	3.01	7.42
1826	—6.81	0.90	2.87	7.06	9.39	14.01	15.95	16.80	13.24	8.08	1.60	0.01	6.92
1827	—2.60	—4.86	4.22	8.13	12.78	13.84	17.11	13.76	12.59	8.57	—0.19	2.64	7.16
1828	0.57	—0.16	3.57	6.93	11.18	13.49	14.87	13.49	11.45	5.87	2.94	1.15	
1829	—3.78	—2.83	1.89	6.97	10.10	11.45	14.50	12.56	10.33	5.20	—0.08	—6.71	
1830	—8.30	—3.40	4.11	8.44	11.34	12.56	15.08	14.13	9.43	6.02	3.55	—1.00	
1831	—4.95	0.46	3.76	8.31	10.00	12.14	13.73	14.43	9.52	8.92	2.57	0.22	
1832	—2.07	—0.34	2.65	6.68	9.43	12.28	13.79	14.33	10.12	6.27	1.27	—0.08	
1833	—4.69	—3.00	2.37	5.43	13.35	14.28	12.62	11.11	9.71	5.59	2.36	3.35	
1834	2.81	—0.08	2.34	6.35	12.87	14.59	16.78	14.90	13.17	6.87	3.59	—0.68	
10j. M.	—3.11	—1.03	3.02	7.25	11.00	13.15	14.95	14.45	11.71	7.08	2.44	0.17	6.76
28-34	—2.94	—0.54	3.23	7.83	11.70	13.30	15.32	13.73	10.59	7.06	2.65	—0.33	6.80
Allg. M.	—2.95	—0.55	2.73	7.12	10.94	12.98	14.50	13.97	11.21	6.72	2.40	—0.19	6.57

2) Baireuth. *(R.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1814	—2.88	—4.98	0.12	7.97	8.80	11.42	14.15	12.47	8.53	5.73	3.74	2.01	5.59
1815	—3.84	1.92	4.53	6.49	9.64	12.73	12.44	12.48	9.71	6.37	1.62	—1.40	6.05
1816	—0.55	—1.69	2.01	6.26	8.87	11.03	12.17	12.42	9.73	6.41	0.72	—0.36	5.58
1817	1.19	2.61	2.11	2.87	10.45	14.64	14.00	13.38	11.50	4.35	4.00	—0.85	6.69
1818	0.45	—0.46	3.33	8.59	10.57	14.07	14.96	12.40	11.01	6.66	3.58	—2.92	6.84
1819	—0.08	1.35	3.52	7.37	10.80	13.87	14.87	14.40	10.99	6.41	1.71	—0.90	
1820	—4.15	0.96	1.61	7.88	11.52	10.96	13.07	15.43	9.48	6.33	0.50	—1.22	6.06
1821	0.18	—2.74	2.31	7.90	9.29	10.91	12.55	13.72	11.71	7.06	5.66	2.56	6.76
1822	0.40	1.92	5.67	8.92	13.59	16.58	16.12	14.38	11.29	9.43	4.51	—2.33	8.37
1823	—5.84	1.29	2.97	5.59	12.24	12.30	13.54	15.05	11.04	6.92	2.43	1.42	6.58
1824	—0.64	0.82	2.14	5.44	9.43	11.56	13.61	13.64	11.75	7.27	4.55	3.60	6.93
1825	0.13	—0.63	0.52	7.29	9.52	11.16	12.09	12.56	10.85	5.62	3.85	2.58	6.29
1826	—7.69	0.08	2.99	5.59	7.49	11.98	14.56	15.50	10.51	7.22	1.73	0.38	5.86
1827	—2.97	—5.87	3.71	7.48	11.12	12.38	14.36	12.40	10.59	7.08	0.03	2.35	6.06
1828	—0.12	—0.40	3.01	6.88	9.60	12.54	13.60	11.60	10.08	6.05	2.88	1.65	6.45
1829	—4.23	—3.69	1.51	6.69	9.18	10.99	13.68	11.25	9.67	5.01	—0.85	—6.10	4.43

Baireuth.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1830	—6 60	—3 11	3.71	7.78	10 44	12 29	13 73	13 04	9.73	5.91	3.71	—0 60	5.83
1831	—3 61	—0 03	3 58	8.58	9 39	11.80	14 52	13 51	9.59	9.23	2.29	0 78	6.64
1832	—2 01	0 08	2 39	6 60	8 61	12 11	13 06	14 20					
Mitt.	—2.26	—0.66	2.73	6.96	10.03	12.39	13.74	13.36	10.43	6.56	2.64	0.04	6.34
10j. M.	—2.74	—1.23	2.86	6.96	10.19	12.27	13.79	13.55	10.70	6.80	2.53	0.49	

3) Basel. *(R.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1826										9.4	2.9	1.2	
1827	—1.2	—3.7	4.4	8.6	12.4	13.7	17.1	14.7	11.7	8.8	2.4	3.4	7.7
1828	2.1	1.8	3.8	7.9	11.8	14.4	14.6	13.3	11.2	7.9	3.9	2.2	7.9
1829	—2.5	—1.5	3.2	8.4	11.4	12.6	14.5	13.1	10.6	6.8	2.2	—3.3	6.3
1830	—6.5	—1.7	6.1	9.9	11.7	13.0	15.5	13.5	10.6	7.5	5.1	0.0	7.1
1831	—1.1	2.2	6.1	9.1	11.0	13.1	15.2	14.6	10.9	10.8	4.3	1.8	8.2
1832	—0.2	2.3	3.6	8.0	10.4	12.9	15.6	16.7	12.1	7.6	3.5	1.5	7.8
1833	—2.6	5.0	3.3	6.7	14.1	14.5	13.6	12.7	11.0	8.3	4.3	5.3	8.0
1834	5.1	2.5	5.1	6.8	13.5	15.0	17.7	16.1	14.5	8.8	4.7	0.8	9.2
1835	1.4	3.4	4.6	7.4	11.6	14.2	16.9	15.4	12.6	7.3	1.3	—1.8	7.9
1836	0.0	1.1	7.3	7.4	9.4	14.3	15.3	15.1	11.0	8.3	4.0	1.8	7.9
Mittel	—0.55	1.14	4.75	8.02	11.73	13.77	15.60	14.52	11.62	8.32	3.51	1.17	7.8

4) Bedford. *(F.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1828	41.7	41.8	44.3	48.4	56.8	64.4	64.5	62.9	60.4	51.5	45.1	45.5	
1829	33 9	41 3	41 9	46 9	58.6	56.7	62 7	61.9	57.1	48.7	41.7	35 7	
1830	32 8	37 5	50 8	51 7	58.6	58.0	64.9	60.7	51.1	54 9	46.7	36 8	
1831	36.8	43.1	47.2	52.2	56.8	62.7	65.5	65.7	60.0	57.6	44.8	44.0	
1832	38.6	40.4	44.0	50.7	54.8	62.1	64.1	63.2	59.2	54.5	45.4	42.5	
1833	35.6	44.0	40.4	49.5	62.8	61.4	62.2	59.3	57.7	53.6	46.5	45.7	
1834	47 2	43.7	48.2	49 8	58.7	62 5	66 3	65 1	60.8	53.4	46.6	42 4	
Mittel	38.08	41.68	45.26	49 89	58.16	61 11	64.31	62.61	58.03	53.46	45 26	41.77	
1837	35.96	42.12	39.14	43.14	53.44	62.62	65.08	63.04	60.77	54.57	43.04	42 31	

5) Berlin. *(R.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1719	2 25	0.90	4.15	7.20	12.08	15.20	17 15	15.00	11.14	7 19	5 24	0.22	8 52
1720	2.08	1.09	2.51	7.21	11.97	13.76	16.03	13.45	11.16	8.15	3.12	2.71	7.58
1721	2.19	—1.11	1.12	8.74	9.72	14.03	13.35	12.97	11.60	6.93	4.84	1.31	7.29
1728	1.31	—1.59	5.01	7.16	11.87	13.08	13.64	11.78	10.96	7.19	2.57	—0.27	
1729	—3.37	—0.77	—0.92	4.40									
1730	1.45	0.89	2.94	7.21	10.63	12 94	13.40	13.11	10.37	3.98	5.14	0 76	6 84

Berlin.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1731	—2.19	—1.09	1.98	4.84	9.30	11.93	12.58	12.52	10.81	8.38	3.82	1.50	6.17
1732	—1.69	2.03	3.70	7.85	10.92	11.28	12.07	12.16	10.22	7.67	2.37	—2.75	6.68
1733	2.50	3.23	3.51	8.10	8.86	10.11	13.61	12.17	9.04	6.00	3.36	3.70	6.41
1734	0.21	3.20	4.51	7.06	10.09	11.56	13.40	12.21	10.52	7.18	0.30	0.21	6.77
1735	1.60	0.99	4.46	8.00	9.76	12.49	12.61	12.30	11.97	5.52	2.08	1.07	6.86
1736	—0.27	—0.23	1.92	7.36	9.75	11.95	13.78	13.78	10.08	6.76	3.06	2.42	6.60
1737	1.64	1.24	4.22	5.15	11.40	12.93	13.25	11.49	10.96	6.14	2.32	1.19	6.97
1738	—0.74	1.24	3.76	8.05	10.55	12.40	13.23	12.76	11.01	7.41	0.94	2.14	6.82
1739	—0.36	2.75	3.76	4.86	11.27	11.86	15.01	11.91	11.97	3.91	—2.20	1.23	6.44
1740	—6.80	—5.85	—0.63	3.06	7.14	11.12	13.06	12.52	12.68	3.41	0.80	1.06	4.38
1741	—1.12	2.57	1.94	5.13	8.73	11.23	14.19	12.60	10.86	7.75	4.92	1.08	6.64
1742	—1.42	1.77	1.66	4.35	8.80	12.10	13.36	11.88	9.28	6.72	3.85	—1.98	6.14
1743	1.13	1.68	2.12	4.57	10.91	13.87	12.56	13.46	10.56	5.09	5.92	2.08	6.49
1744	—2.17	—1.73	2.56	8.84	10.73	11.35	14.27	12.54	12.00	8.63	4.40	0.85	6.99
1745	—2.11	—0.57	2.55	6.71	11.36	13.83	14.03	13.31	11.16	7.68	5.32	—1.12	7.04
1746	—0.07	0.72	0.77	6.12	11.06	12.10	15.43	12.71	11.50	5.47	2.62	3.13	6.47
1747	—0.36	4.18	0.56	7.21	9.96	15.16	13.69	13.32	12.49	6.96	3.36	2.28	7.48
1748	—1.36	—1.01	0.36	6.73	12.16	14.93	14.58	15.99	10.92	6.53	4.94	4.43	7.22
1749	2.09	1.16	1.13	6.37	12.21	13.03	14.41	14.78	11.39	6.58	2.52	2.52	7.56
1750	1.00	3.91	6.52	7.77	10.93	13.88	15.99	14.70	11.32	5.98		1.18	8.08
1751	—0.64	—1.01	5.44	5.65	14.22	15.21	15.8	16.26	11.48	6.49			7.61
1755	—4.69	—4.83						15.09				3.99	
1756	4.00	4.27	5.72	8.25	12.31	17.78	17.68	14.99	13.73	9.35	4.00	0.42	9.69
1757	1.04	4.01	5.58	9 18	11.55	16.70	19.43	15.56	10.42	4.85	5.59	0.60	8.73
1758	—2.70	1.47	4.00	7.50	13.02	15.41	15.32	15.89	11.01	6.76	4.54	2.23	7.77
1759	3.13	3.43	5.05	7.70	10.49	16.10	17.33	15.94	11.67	8.82	2.17	—2.00	8.71
1760	—0.69	0.16	3.06	8.05	12.27	15.80	15.89	15.37	12.99	8.71	4.50	3.90	7.85
1761	0.84	3.29	6.38	7.70	13.49	17.18	15.56	17.22	14.42	6.71	4.26	—1 23	9.28
1762	1.98	1.63	1.99	9.59	12.36	15.50	15.99	13.89	12.35	6.39	4.06	0.03	8.04
1763	—2.38	4.66	3.47	7.16	11.60	15.40	17.10	16.66	11.26	6.86	4.13	4.52	7.97
1764	2.78	4.52	3.77	7.41	13.65	13.29	17.61	14.74	10.42	7.10	3.06	0.31	8 60
1765	1.51	—1.26	5.57	8 19	9.44	14.35	14.26	16.46	10.96	8.93	4.53	1.88	7.84
1766	—0.23	1.52	4.88	9 78	13.11	15.53	15.82	15.09	12.85	7.30	4.86	1.59	8.56
1767	—5.67	3.38	3.88	6 13	10.91	13.58	15.95	16.22	12.54	8.68	6.41	0.10	7.78
1768	—3.65	0.66	2.59	7.60	11.26	15.17	16.46	15.26	11.09	7.25	4.92	2.32	7.40
1769	1.09	0.90	4.62	7.85	10.93	14.22	15.47	14.27	12.70	5.47	4.64	2.69	7.91
1770	—0.33	1.43	0.71	6 62	11.83	14.03	15.83	15.26	12.74	8.54	4.54	3.77	7 86
1771	—1.37	—1.64	0.47	4 44	13.98	15.02	15.36	13.22	11.66	8.49	2.91	2.80	7 25
1772	0.53	2.84	4.73	6.85	9.44	15.13	14.78	14.93	12.72	9.35	6.27	3.23	8.38
1773	2.37	0.64	3.26	8.20	13.31	14.01	15.33	15.40	12.69	9.62	3.46	4.06	8.51
1774	—0.09	2.56	4.57	8 45	11.31	14.42	13.60	13.08	10.22	7.87	—1.09	—1.07	7 45
1775	—0.64	3.50	4.81	6 24	10.64	16.99	17.04	16.61	13.83	8.39	1.77	1.84	8.19
1776	—7.14	2.72	4.38	6 76	9.25	14.92	16.37	15.32	11.95	6.69	3.31	0.22	7.19
1777	—1.55	—1.37	2.95	5.77	11.88	13.77	14.56	14.99	10.12	7.39	4.84	0.43	7.01
1778	—2.17	—1.42	3.37	8 87	12.03	14.03	16.18	15.66	11.16	5.47	4.05	3.52	7 34
1779	—1.26	4.12	5.27	9 28	11.97	13.43	15.90	16.71	13.42	9.11	3.51	1.94	8 77

Berlin.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1780	—2.65	—1.72	5.65	5.62	12.08	13.97	15.61	15.99	11.80	8.62	2.27	—1.02	7.46
1781	—2.03	0.83	4.33	8.74	12.55	15.70	17.18	17.56	13.43	6.77	3.41	—0.31	8.15
1782	1.56	—2.56	1.89	6.02	11.69	15.51	16.68	15.21	13.58	6.86	1.48	0.46	7.36
1783	1.60	3.97	1.70	7.75	12.74	16.44	16.61	15.71	12.19	7.50	3.11	—1.83	8.33
1784	—5.56	—3.24	0.60	4.59	11.94	13.93	14.41	13.65	11.85	4.95	3.90	—1.26	5.78
1785	—1.12	—2.98	—3.46	4.35	9.88	12.89	14.46	13.88	12.44	6.82	3.70	—1.74	5.81
1786	0.22	—0.63	—0.04	8.49	10.11	14.27	13.45	13.74	9.97	5.19	—1.03	—0.48	6.03
1787	—1.88	1.68	4.33	5.58	10.59	14.72	14.51	14.41	11.66	8.48	3.30	1.75	7.26
1788	0.87	—0.96	0.81	6.99	11.81	15.37	16.80	13.79	13.03	6.81	1.82	—8.96	7.46
1789	—3.52	1.76	—2.17	6.90	13.21	13.87	15.27	15.36	13.68	7.80	3.50	3.23	6.39
1790	1.46	3.12	4.47	5.22	13.06	14.31	14.03	14.46	11.35	6.72	2.31	1.60	7.86
1791	2.32	1.82	3.75	8.63	10.20	13.92	15.94	16.08	11.05	7.38	1.72	1.03	7.90
1792	—1.06	—1.59	3.08	8.34	10.55	14.56	16.75	15.46	10.85	6.86	2.60	0.82	7.31
1793	—2.29	2.44	2.89	6.21	10.78	12.39	16.84	15.22	11.00	9.15	3.60	1.73	7.45
1794	—0.41	2.86	5.94	10.01	11.54	15.50	17.95	14.41	10.21	7.53	4.14	—2.46	8.44
1795	—6.82	—0.06	1.44	9.77	9.58	15.83	14.24	14.63	13.10	10.52	2.71	2.82	6.88
1796	4.92	0.98	0.58	6.55	10.90	14.11	15.64	16.33	13.57	7.23	2.01	—2.14	7.85
1797	0.01	2.19	2.94	7.98	12.77	13.50	16.71	16.26	13.85	7.71	1.81	1.49	7.83
1798	0.20	1.87	2.21	8.18	12.12	14.93	15.54	15.92	13.07	6.99	2.16	—3.86	8.29
1799	—4.56	—4.17	0.63	4.77	9.09	12.20	14.11	14.68	11.18	6.46	3.09	—4.73	5.35
1800	—2.71	—3.31	—1.81	11.32	13.69	10.67	13.17	15.22	12.50	6.75	4.08	—0.32	6.22
1801	0.29	—0.72	4.12	6.94	14.36	12.36	14.55	14.32	12.81	8.56	3.54	0.52	7.68
1802	—2.59	0.80	3.93	7.34	8.99	12.72	13.62	16.54	11.75	10.20	3.39	1.49	7.36
1803	—6.92	2.32	2.12	9.73	10.00	12.27	17.19	16.80	10.01	6.71	3.29	—0.71	6.91
1804	—0.08	—1.18	—0.83	5.83	12.40	13.19	15.26	14.27	13.00	7.14	0.21	—4.24	6.28
1805	—5.49	—1.64	1.80	5.31	12.72	12.20	13.98	13.17	12.38	3.63	0.03	0.92	5.78
1806	1.43	1.24	2.47	4.07	12.35	11.47	13.81	14.02	12.24	7.04	4.08	3.82	7.38
1807	0.03	0.48	0.31	5.46	10.94	12.23	15.58	18.72	9.68	7.24	3.72	1.21	7.17
1808	—0.76	—0.77	—1.11	4.09	12.16	13.31	16.35	15.69	11.29	5.60	1.51	—4.72	6.10
1809	—4.90	1.94	1.19	3.55	12.35	12.84	14.68	15.36	12.12	6.17	2.63	1.91	6.69
1810	—2.58	—1.36	2.68	5.48	9.48	11.80	15.11	14.53	12.99	5.83	2.70	0.90	6.51
1811	—4.52	—0.42	4.29	6.74	14.43	16.40	16.10	14.41	11.11	9.37	2.96	1.18	7.73
1812	—2.73	0.03	1.23	2.91	10.16	13.05	12.79	14.22	10.02	8.30	1.01	—5.84	5.44
1813	—2.79	2.68	2.52	7.89	10.63	12.50	13.89	12.93	11.01	5.86	2.66	0.70	6.71
1814	—3.71	—5.22	—0.50	7.89	8.44	11.74	16.18	13.66	9.60	5.95	3.16	0.94	5.75
1815	—4.40	1.44	3.84	6.44	11.21	14.34	12.18	13.43	9.88	7.58	1.92	—1.69	6.35
1816	—0.64	—1.97	1.60	6.68	8.68	12.19	13.84	12.41	10.19	5.93	0.65	—0.71	5.75
1817	0.99	2.09	2.09	3.03	10.87	14.77	13.59	14.45	13.26	4.59	4.98	—0.46	7.04
1818	0.95	0.49	3.84	7.42	11.58	14.68	15.88	13.59	11.97	6.58	2.01	—1.21	7.35
1819	0.92	1.87	3.87	7.74	12.36	16.01	16.58	16.60	12.64	6.75	1.95	—2.93	7.90
1820	—4.67	0.64	2.26	8.41	12.27	11.35	13.08	16.23	11.08	8.15	1.01	—2.20	6.48
1821	—0.07	—0.75	2.42	10.17	10.88	11.56	13.65	14.22	12.74	8.49	5.88	3.12	7.73
1822	1.42	3.36	5.76	8.52	11.47	14.11	14.82	14.67	10.26	9.00	4.59	—2.17	8.02
1823	—9.36	—0.45	3.08	4.97	10.81	13.01	13.16	15.27	11.71	8.40	4.13	2.15	6.44
1824	1.66	2.09	2.96	6.56	9.80	13.15	14.43	13.88	12.91	8.40	4.91	3.81	7.90
1825	1.91	0.70	0.54	7.69	10.75	12.66	14.86	14.37	12.19	7.69	4.48	3.27	7.62

Berlin.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1826	—4.87	1.67	3.79	6.69	10.74	15.05	18.07	17.61	12.18	8.62	3.08	1.81	7.87
1827	—1.80	—5.16	3.97	9.09	12.97	15.44	15.85	14.25	12.83	8.72	1.01	2.48	7.47
1828	—2.00	—0.76	3.46	8.11	11.07	14.05	15.86	13.50	11.65	7.50	3.42	1.84	7.30
1829	—4.66	—2.88	1.38	7.19	9.49	14.56	15.43	13.85	11.59	6.35	0.71	—6.93	5.50
1830	—6.11	—2.40	3.88	8.41	11.22	14.01	15.39	14.17	11.18	7.28	4.72	—0.47	6.77
1831	—3.71	0.60	3.14	9.00	9.98	12.60	15.40	14.63	10.53	9.74	2.71	1.43	7.16
1832	—1.13	0.97	3.16	7.20	9.49	13.61	12.64	14.65	10.53	7.62	2.62	1.08	6.86
1833	—2.69	3.01	1.77	5.06	14.38	15.27	14.59	11.31	11.27	7.04	3.39	3.80	7.35
1834	2.83	1.16	3.74	6.20	12.74	15.17	18.69	16.77	12.49	7.69	3.81	1.68	8.58
1835	0.91	2.22	3.31	5.97	10.06	14.07	15.25	13.84	12.97	7.00	0.54	—0.45	7.14
1836	—0.53	0.96	6.16	6.95	8.37	14.14	14.96	12.94	10.69	8.97	2.15	1.58	
1837	0.01	0.23	0.76	5.20	9.45	13.25	13.93	15.63	10.83	8.34	3.97	0.45	
1838	—8.20	—3.78	3.16	5.46	10.68	14.29	14.82	12.65	13.02	7.08	2.11	0.82	
1839	—0.19	1.75	0.76	4.34	11.50	14.89	15.81	13.99	13.36	8.12		—0.17	
1797-1804	—2.04	—0.27	1.66	7.76	11.68	12.73	15.02	15.50	12.15	7.56	2.70	—1.29	6.93
1807-1824	—1.95	0.34	2.35	6.33	11.03	13.28	14.55	14.68	11.36	7.12	2.91	—0.33	6.81
Aug.1820-Juni30	—2.39	—0.37	3.12	7.74	10.92	13.76	15.13	14.79	11.91	8.13	3.33	0.72	7.46
1828-1834	—2.49	—0.04	2.93	7.31	11.20	14.18	15.43	14.73	11.32	7.60	3.05	0.35	7.08
1731-1750	—0.52	1.01	2.53	6.41	10.05	12.46	13.76	12.95	11.04	6.49	2.85	1.29	6.72
1761-1780	—0.90	1.55	3.86	7.44	11.72	14.70	15.73	15.35	12.04	7.71	3.84	1.47	7.94
1781-1800	—0.94	0.20	1.77	7.32	11.45	14.23	15.51	15.10	12.17	7.22	2.67	—0.69	7.19
1801-1825	—1.87	0.31	2.26	6.43	11.20	13.04	14.60	14.71	11.55	7.17	2.84	—0.18	6.87

6) St. Bernhard. *(R.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Au.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1818	—5.65	—5.74	—5.04	—0.81	1.85	5.98	5.95	4.70	2.49	0.81	—1.73	—6.07	—0.62
1819	—6.04	—7.23	—3.81	—0.01	1.63	3.53	5.30	4.80	3.89	—0.44	—4.58	—5.83	—0.73
1820	—7.15	—5.31	—6.44	—0.93	2.27	2.60	4.53	7.12	1.74	—2.16	—5.00	—4.56	—1.11
1821	—3.75	—6.00	—4.45	—1.35	0.65	1.64	3.90	6.55	3.25	—0.40	—0.85	—3.89	—0.39
1822	—7.75	—3.55	—0.90	—1.75	2.65	7.30	5.75	5.30	4.30	1.10	—0.30	—7.30	0.40
1823	—7.20	—5.63	—5.95	—2.70	2.50	1.95	4.10	6.65	4.60	—0.15	—2.80	—5.30	—0.83
1824	—6.85	—4.40	—7.00	—2.66	0.55	2.60	7.05	5.55	3.75	—0.25	—1.50	—2.95	—0.56
1825	—6.70	—6.45	—5.85	—1.15	2.30	4.25	5.20	5.11	4.32	—0.26	—3.00	—4.50	—0.56
1826	—8.93	—4.93	—3.51	—1.95	0.54	3.63	4.30	5.52	4.55	—3.67	—8.47	—7.49	—1.70
1827	—11.91	—10.19	—7.15	—4.77	0.27	5.58	8.67	4.99	2.68	0.60	—5.80	—4.47	—1.79
1828	—3.65	—7.14	—4.74	—1.54	1.85	4.03	5.56	4.90	3.91	—0.11	—2.37	—3.16	—0.21
1829	—8.80	—8.20	—1.80	—2.30	1.76	2.33	5.05	3.67	0.89	—1.22	—4.87	—9.24	—1.89
1830	—9.57	—5.72	—2.69	0.55	1.95	2.70	5.68	4.98	0.87	0.39	—3.42	—7.86	—0.99
1831	—7.29	—5.33	—3.59	—1.25	2.43	3.52	4.93	4.61	1.45	1.35	—3.81	—5.94	—0.68
1832	—5.99	—5.93	—4.29	—1.97	0.97	2.18	5.43	6.50	3.58	—0.17	—4.12	—5.62	—0.76
1833	—3.87	—4.88	—5.52	—3.51	3.55	4.00	2.55	3.82	1.41	0.13	—3.08	—4.27	—0.97
1834	—5.03	—5.73	—3.50	—3.46	3.29	4.93	6.36	5.80	6.52	—0.58	—2.19	—6.37	0.008
1835	—5.25	—5.48	—4.78	—3.53	3.46	3.79	7.04	4.45	2.04	—2.15	—5.15	—6.53	—1.09
1836	—7.46	—7.57	—1.64	—2.04	—0.12	5.26	6.21	6.02	2.12	—0.13	—4.34	—5.90	—0.87

St. Bernhard.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	J.	Jul.	A.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1837	—6.50	—6.52	—8.31	—3.34	—0.38	5.89	4.93	7.06	2.30	—0.79	—5.64	—4.84	—1.34
1838	—8.49	—7.05	—3.91	—3.58	2.67	4.08	5.72	4.83	2.84	0.51	—3.16	—6.83	—1.03
Mittel	—6.94	—6.14	—4.52	—2.09	1.79	3.89	5.44	5.38	3.02	—0.41	—3.63	—5.66	—0.689
1818-27	—7.19	—5.95	—5.01	—1.81	1.621	3.91	5.48	5.63	3.56	—0.48	—3.40	—5.24	—0.879
1828-37	—6.54	—6.25	—4.09	—2.24	1.88	3.86	5.37	5.18	2.51	—0.43	—3.90	—5.98	—0.784

7) Neu Bistritz. *(R.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1828	—3.76	—3.90	1.58	4.74	8.25	11.18	13.08	10.59	9.39	4.14	1.71	—0.76	4.54
1829	—4.30	—5.60	—1.30	5.00	7.20	9.50	12.90	10.70	9.90	3.80	—2.56	—8.80	3.05
1830	—8.86	—4.28	1.50	6.75	9.10	12.10	13.20	12.90	9.58	4.40	2.10	—1.30	4.60
1831	—7.00	—1.90	0.94	6.70	8.57	10.12	12.99	11.92	8.05	7.75	0.56	—2.55	4.68
1832	—3.44	—1.65	0.41	4.75	7.39	10.32	11.34	13.07	8.39	5.48	—0.62	—3.18	4.35
1833	—6.83	0.70	0.87	3.48	11.38	12.72	11.11	9.70	8.90	4.79	0.85	1.77	4.95
1834	0.55	—1.90	0.03	3.06	10.95	12.94	15.42	13.72	11.08	5.46	1.08	—0.64	5.97
1835	—1.51	—0.66	0.95	4.24	9.53	11.62	13.65	12.46	10.07	4.81	—2.07	—3.25	5.00
Mitt.	—4.39	—2.39	0.62	4.84	9.05	11.31	12.96	11.88	9.42	5.08	0.13	—2.34	4.64
28-34	—4.81	—2.65	0.58	4.92	8.98	11.27	12.86	11.80	9.33	5.12	0.45	—2.21	4.64

8) Boston. *(F.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1826										40	40.7	41.8	
1827	32.9	33.7	43.3	49.5	55.9	59.3	64.3	58.	60.2	53.1	42.3	43.3	
1828	39.3	39.9	44.6	49.1	57.2	62.4	62.7	61.	59.5	50.4	44.5	44.8	
1829	32.5	37.5	40.	45.7	57.0	60.3	62.4	59.5	53.7	47.7	39.4	33.1	
1830	31.6	34.2	46.1	49.9	54.8	57.1	64.1	58.9	54.	51.3	44.2	35.5	
1831	34.3	39.9	44.3	49.9	54.5	60.9	63.7	63.3	57.6	54.7	41.5	41.3	
1832	36.1	36.7	42.1	48.6	54.7	62.	62.3	61.8	56.7	51.6	41.8	41.6	
1833	35.1	42.1	38.7	47.6	62.8	62.5	63.7	58.9	55.8	50.4	43.6	44.1	
1834	44.3	40.5	44.9	48.7	58.6	63.4	65.8	63.6	58.9	50.6	45.2	41.2	
1835	36.5	41.8	42.5	49.5	54.8	61.8	64.2	64.1	57.2	47.5	43.2	36.3	
1836	37.3	37.5	42.7	45.8	54.8	62.4	62.1	59.6	54.9	48.	41.4	38.9	
1837	35.6	39.3	36.2	41.5	52.5	62.0	63.1	61.7	56.8	49.6	38.3	41.1	
1838	29.5	32.	40.3	43.6	53.	59.8	62.7	61.2	55.3	50.3	40.5	37.7	
1839	36.1	38.	39.6	45.1	52.	59.7	62.6	60.2	56.3				
1828-34	36.17	38.69	42.96	48.5	57.09	61.23	63.53	61.00	56.6	50.96	42.88	40.23	

9) Boston. N.A. *(F.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1820	22.88	31.09	35.27	44.94	55.19	66.40	75.34	70.29	64.71	50.11	37.75	26.52	48.37
1821	20.58	32.53	34.03	43.58	56.03	66.52	68.22	71.50	63.24	50.24	40.64	29.26	48.03

Boston. N. A.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1822	23.28	28.30	38.70	45.15	61.37	66.72	72.92	68.16	66.47	52.23	44.25	30.27	49.82
1823	26.72	22.71	33.57	46.68	53.76	65.09	70.87	70.47	58.85	50.17	36.41	32.54	47.32
1824	30.30	29.31	35.76	47.76	55.12	64.94	71.26	67.20	62.91	51.79	39.83	34.73	49.24
1825	28.70	31.31	40.01	48.77	56.98	69.82	77.61	69.44	60.18	53.11	39.76	32.54	50.69
1826	29.02	30.92	36.60	43.56	63.59	67.96	72.92	69.87	64.56	51.87	40.62	32.28	50.31
1827	22 61	28 95	37.38	50 33	56 90	66 01	71.76	68 97	62 51	52 99	34 99	32 01	48.79
1828	31.91	37.51	37.69	44.19	56.90	70.10	73.58	74.09	64.32	51.05	43.67	36.29	51.78
1829	26 23	23 11	32 33	46 40	59 88	66 50	69 64	68 96	58.26	49 97	40.78	37 40	48 29
Mittel	26.23	29.57	36.14	46.13	57.57	67.00	72.41	69 89	62.60	51.35	39.87	32.38	49 26

10) Cambridge. N. A. *(F.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1790	33.3	29.5	37.2	46.5	58.2	68.3	70.7	70.7	63.7	53.2	40.0	18.3	50.3
1791	27.	20.7	40.3	50.8	61.2	70.7	74.3	73.2	63.0	48.0	41.0	31.3	49.3
1792	17.5	26.7	41.0	49.7	61.3	66.5	72.7	67.7	61.2	53.5	43.5	26.5	48.2
1793	28.3	30.3	40.3	51.3	60.66	72.2	75.0	75.3	65.3	53.7	41.3	31.0	50.7
1794	26.3	26.3	41.0	51.0	61.8	68.0	74.5	73.2	66.7	50.0	42.2	42.3	50.9
1795	27.	26.1	37.0	47.7	59.5	68.5	72.5	72.4	64.4	53.1	40.5	33.7	51.
1796	28.1	26.7	33.3	47.7	56.3	66.6	72.3	69.8	60.8	47.8	36.3	23.3	48.3
1797	21.8	33.8	35.7	45.6	54.2	67.0	73.1	67.7	59.5	47.5	36.0	24.8	46.9
1798	27.5	25.0	35.5	46.3	59.2	66.5	71.2	74.7	64.0	50.3	35.7	23.2	48.4
1799	25.7	24.8	28.5	44.0	55.2	66.0	72.3	71.3	61.0	48.3	41.0	28.0	46.8
1800	26.5	27.2	33.7	50.3	55.7	66.7	73.8	69.7	62.0	51.0	36.8	33.7	48.4
1801	26.2	28.8	38.5	45.4	59.9	66.7	74.0	70.2	64.7	51.7	39.6	31.0	49.9
1802	33.5	26.6	36.5	46.4	53.7	68.3	72.4	72.7	64.7	54.2	40.3	31.8	50.
1803	26.6	31 9	36.1	46 5	53 3	70.2	73.8	71 8	57.7	50.5	35 8	33.6	48 9
1804	21.6	26.0	32.2	42.7	59.5	68.1	74.0	72.7	66.0	47.0	41.0	28.2	48.4
1805	21.8	28.6	39.5	48.7	57.8	67.7	74.8	72.7	66.3	47.4	35.7	37.6	49.4
1806	24.7	29.7	28.7	41.5	58.8	66.8	69.7	68.7	61.6	49.0	38.2	29.1	47.6
1807	20.1	21.9	29.6	43.4	55.1	63.4	76.5	71.3	60.8	50.8	36.6	35.3	46.3
1808	23.7	28.7	36.5	46.7	54.4	67.4	72.0	69.5	59.9	46.8	38.9	30.7	48.4
1809	18.8	21.7	32.2	46.3	56.4	66.3	67.6	68.0	56.9	56.9	33.6	33.9	46.3
1810	24.3	30.7	32.7	47.3	57.4	67.3	69.0	71.2	62.7	52.5	38.4	26.7	49.
1811	25.7	25.4	41.0	45.7	55.7	68.1	70.4	69.9	63.3	54.5	40.6	30.2	48.8
1812	18.6	25.3	28.7	44.0	49.7	62.3	69.7	67.7	57.7	48.7	38.3	27.0	45.1
Mittel	24.97	27.01	35.46	46.76	56.66	67.36	72.44	70.66	62.43	50.71	38.75	30.05	48.6
97-1804	26.18	28.01	34.59	45.9	56.34	67.44	73.08	71.35	62.45	50.06	38.28	29.29	
1813	21 5	26 03	29 4	47 23	52 90	65 60	70 07	72 1	66 05	49.2	40 6	29.9	
1816	30.22	26.40	31.33	44.18	52.15	61.30	65.90	67.42	57.65	50.56	42.23	29.65	
1817	22 30	16 93	31 96	42 92	55.06	61.57	66.90	69.15	61.98	45.75	39 92	30.60	

11) Carlisle. *(F.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1801	40.80	41.00	43.70	46.60	53.10	55.80	59.70	60.80	55.50	49.50	39.80	33.60	48.30
1802	35.40	37.03	42.48	47.10	50.30	54.80	55.63	61.63	55.93	50.63	41.07	38.47	47.54
1803	35.17	38.06	42.71	47.15	50.32	55.56	63.40	60.00	52.25	48.55	39.10	37.20	47.456
1804	41.30	36.90	39.89	43.30	55.70	60.32	60.07	59.40	58.10	51.60	42.70	34.60	48.656
1805	36.50	38.20	43.67	47.00	50.66	55.40	61.40	60.78	57.67	45.00	40.50	38.80	47.965
1806	37.70	38.37	40.70	45.70	53.40	56.90	59.50	59.38	55.40	51.08	45.70	34.50	48.944
1807	37.83	37.84	36.24	44.95	51.96	56.05	60.40	61.22	48.20	51.51	35.29	36.08	46.464
1808	37.40	37.00	37.43	41.51	55.40	59.00	64.00	61.20	53.92	43.92	41.46	36.53	47.8406
1809	32.60	41.00	42.95	41.21	54.70	55.07	59.35	57.91	53.60	51.22	40.41	39.83	47.4875
1810	36.90	37.62	38.70	46.68	48.40	59.35	59.28	59.02	56.29	48.40	39.60	38.20	47.37
1811	34.98	39.30	43.70	47.50	54.80	57.22	60.60	57.67	55.25	53.40	46.12	37.37	49.00
1812	36.00	41.05	36.65	40.97	51.30	55.80	56.81	57.30	54.40	48.50	40.20	34.72	46.142
1813	35.80	42.41	44.50	45.10	51.40	56.00	58.15	56.24	53.20	44.72	39.23	37.24	47.00
1814	24.47	35.00	38.21	48.70	47.18	53.32	59.50	57.74	55.70	45.85	40.07	38.10	45.32
1815	32.85	42.71	43.60	46.80	53.70	57.00	58.00	58.00	55.30	50.00	36.86	34.08	47.40
1816	36.40	35.60	37.40	42.40	48.87	53.68	55.30	55.70	51.40	48.86	38.60	36.80	45.085
1817	40.00	41.80	40.43	48.10	47.00	57.80	56.60	55.00	55.00	41.30	47.33	35.00	47.12
1818	39.30	36.70	38.63	42.40	53.00	60.30	62.10	57.20	54.10	53.40	48.55	40.06	48.812
1819	39.53	38.50	43.05	46.50	52.30	54.80	60.00	63.30	54.50	46.60	37.50	32.00	47.40
1820	30.40	38.20	38.40	47.60	51.10	54.70	59.20	56.50	53.30	45.40	41.80	40.80	46.42
1821	38.20	37.00	40.80	48.40	47.00	54.00	57.10	59.80	57.00	50.00	45.40	42.10	48.06
1822	40.00	42.45	44.00	46.00	53.40	61.14	58.50	58.30	52.00	49.50	45.80	36.00	49.00
1823	31.70	35.60	40.40	43.00	52.70	52.30	56.00	55.30	53.00	45.50	45.10	40.00	45.90
1824	40.50	40.00	39.80	45.60	53.00	56.00	59.70	57.80	55.60	48.00	42.50	40.00	48.21
Mitt.	36.32	38.72	40.75	45.43	51.70	56.35	59.18	58.63	54.44	48.44	41.70	37.17	47.454
7-24	35.83	38.88	40.27	45.19	51.51	56.31	58.92	58.07	53.99	48.12	41.77	37.49	

12) Carlsruhe. *(R.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1779	—4.15	3.13	5.65	10.50	13.54	13.79	16.60	17.13	15.00	11.05	5.87	4.29	9.37
1780	—2.40	—0.25	7.66	7.14	12.92	14.84	16.07	16.80	12.78	9.13	4.16	0 03	8.26
1781	0.28	3.77	5.38	10.57	13.27	16.06	16.43	16.61	13.71	7.36	3.78	2.44	9.14
1782	2.96	—2.00	3.72	7.21	10.96	15.36	16.80	13.79	10.91	6.22	0.26	0.28	7.21
1783	3.16	3.30	2.79	8.36	12.26	14.90	17.49	15.03	11.89	7.95	3.12	—1.91	8.20
1784	—5.02	—1.22	2.72	5.59	12.82	14.30	15.32	13.44	11.97	4.59	3.45	—0.79	6.43
1785	—0.44	—1.11	—1.10	5.05	11.12	13.99	15.34				3.53	0.75	
1786				9.07	11.05	15.63	14.03			6.33	1.03	1.17	
1788												—7.30	
1789	—1.08	3.69	1.24		14.59	12.94	16.14	15.27	11.43			2.26	
1798							16.00	15.80	13.19	8.85	4.30	—0.55	
1799	—3.26	2.87	3.80	7.16	10.97	13.73	15.20	15.61	12.61	8.42	4.04	—2.87	7.36
1800	2.36	0.35	2.14	11.71	13.86	12.33	15.54	16.61	13.49	7.87	5.31	1.56	8.59
1801	2.96	2.63	6.34	8.63	13.38	13.45	15.65	14.92	13.36	9.28	5.33	3.56	9.16
1802	—2.86	2.59	5.22	9.39	11.80	15.80	14.83	17.74	12.83	9.68	3.78	1.88	8.58

Carlsruhe.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1803	—1.44	—0.97	3.09	9.42	9.65	13.72	16.43	15.95	10.23	7.40	4.68	3.34	7.67
1804	4.36	0.65	3.27	7.84	13.34	15.39	15.24	14.71	12.70	9.20	4.24	—0.70	8.38
1805	—1.66	1.34	3.69	7.42	10.74	13.67	14.59	14.24	12.76	6.12	1.24	0.96	7.12
1806	3.94	3.84	4.97	6.08	13.81	14.34	15.83	15.06	12.24	7.63	5.78	6.06	9.11
1807	—0.15	3.06	1.56	6.97	13.59	14.15	18.14	18.56	11.03	9.60	5.37	0.82	8.59
1808	1.21	0.70	0.85	6.68	14.80	14.02	17.74	16.37	12.06	7.02	3.92	—2.10	7.77
1809	1.07	5.20	4.91	5.15	12.81	13.21	15.19	15.08	11.80	6.94	2.26	2.95	8.07
1810	—3.36	—0.83	5.65	8.14	11.80	13.81	15.15	14.95	14.18	8.25	5.00	3.04	8.03
1811	—2.57	3.12	7.18	9.96	14.72	15.98	16.58	15.12	13.13	11.22	5.37	1.83	9.33
1812	—2.26	3.42	4.23	5.35	13.23	13.93	14.27	15.14	12.36	9.63	2.74	—2.45	7.48
1813	—1.01	4.10	4.96	9.81	12.52	13.42	14.05	13.63	11.45	8.57	4.05	0.46	8.01
1814	—1.68	—1.29	2.83	10.13	10.72	12.77	15.87	14.29	11.53	7.62	4.98	4.02	7.70
1815	—2.52	4.26	7.06	9.06	13.50	13.86	14.05	14.38	12.69	8.92	2.17	0.33	8.16
1816	1.21	—0.05	1.12	8.58	10.17	11.95	13.19	13.25	11.71	7.97	2.02	1.52	7.16
1817	3.39	4.11	4.03	5.17	10.77	15.30	14.33	14.01	14.20	5.48	5.94	1.48	8.20
1818	2.74	3.07	4.98	9.84	10.96	15.43	16.14	14.40	12.10	7.67	5.65	—0.76	8.54
1819	1.68	3.25	5.14	9.73	12.89	14.58	16.22	16.05	13.09	8.15	3.41	1.66	8.85
1820	—1.26	2.50	3.04	10.50	12.62	12.27	14.84	16.07	11.40	7.69	2.36	1.35	7.80
1821	2.14	0.36	5.12	10.09	10.53	12.42	13.77	15.55	12.77	7.62	6.88	4.87	8.55
1822	2.35	4.91	8.43	10.06	14.51	18.20	16.36	15.27	13.06	9.49	6.82	0.04	9.98
1823	—2.40	4.15	5.44	8.22	13.63	13.41	14.66	16.28	12.84	8.03	4.05	4.30	8.58
1824	1.22	3.93	4.29	7.42	11.27	13.78	16.12	15.19	13.64	8.96	6.84	5.44	9.02
1825	1.75	2.23	3.63	9.74	12.25	14.02	16.65	15.90	13.75	8.45	5.67	4.40	9.04
1826	—3.65	3.30	5.52	8.51	11.15	15.49	17.92	18.27	14.35	10.24	3.95	2.28	8.94
1827	—0.72	—3.15	5.58	9.81	13.65	15.44	17.86	15.41	13.75	9.64	2.15	4.20	8.64
1828	3.01	2.36	5.56	9.13	13.14	15.62	16.71	14.19	13.08	8.58	3.83	3.20	9.03
1829	—2.29	—0.38	4.34	9.03	12.36	14.64	16.30	14.24	11.72	7.70	2.28	—3.62	7.19
1830	—6.00	—1.03	6.53	10.52	13.21	14.21	16.66	15.28	11.59	8.13	5.47	1.03	7.97
1801-30	—0.09	2.05	4.72	8.55	12.45	14.28	15.71	15.32	12.58	8.36	4.27	1.84	8.355
1779-30	—0.26	1.85	4.39	8.47	12.46	14.30	15.77	15.39	12.61	8.22	4.08	1.47	8.295
1834	5.57	2.24	5.15	7.19	14.27	15.55	18.56	16.76	14.42	8.83	4.95	1.64	9.594
1835	1.60	3.69	1.51	7.41	11.72	14.56	17.26	15.24	12.57	7.47	1.21	0.88	8.033

13) Concord. *(F.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1828	24.6	31.8	33.	40.5	55.6	68.5	70.	68.6	60.2	46.3	38.2	32.	46.6
1829	20.1	17.2	27.8	43.	58.	64.4	66.3	66.2	50.6	47.5	37.8	33.	44.3
1830	19.2	22.	34.	47.5	55.2	62.5	68.2	65.4	56.5	50.1	43.3	31.4	46.3
1831	20.5	20.9	37.6	43.	58.9	68.1	69.1	69.	58.2	52.	38.	12.8	45.6
1832	22.8	23.3	26.7	39.	52.1	62.	66.7	67.	56.3	48	37.8	25.1	43.9
1833	26.3	20.	28.4	46.3	58.4	60.1	59.1	64.3	57.7	47.1	34.3	26.2	44.
1834	18.4	26.6	32.8	45.5	52.1	62.4	71.8	65.1	59.	47.5	34.6	23.	45.
1835	21.3	19.8	29.3	40.6	51.8	63.7	67.6	64.8	53.6	51.7	34.3	18.5	43.
Mittel	21.6	22.7	31.8	48.1	55.2	64.	67.3	66.3	56.5	43.7	36.3	25.2	44.9

14) Danzig. *(R.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1807	0.64	1.24	0.73	5.00	9.81	12.35	15.20	18.45	9.91	7.21	4.31	2.58	7.452
1808	—0.16	—0.69	—1.35	4.35	10.71	13.84	15.42	16.22	12.42	6.29	1.45	—3.35	6.686
1809	—5.01	0.69	—0.58	3.54	9.82	13.05	14.49	15.46	11.73	6.03	2.38	2.34	6.938
1810	—0.13	—0.14	1.36	4.23	7.87	10.82	15.56	14.59	11.93	6.39	3.49	1.15	6.535
1811	—3,36	—0.84	3.74	5.66	12.00	15.28	16.18	14.07	10.41	7.35	3.02	1.58	7.180
1812	—4.02	—1.20	1.08	2.19	7.50	12.41	13.31	13.84	9.98	8.03	0.92	—4.35	5.136
1813	—2.29	2.54	2.00	6.32	8.90	11.24	14.31	12.91	10.72	5.07	3.37	1.06	6.487
1814	—2.68	—4.57	—0.23	6.15	5.88	10.63	15.54	13.54	8.81	5.55	3.40	1.29	5.338
1815	—4.53	0.26	2.67	5.52	9.45	11.64	12.51	13.72	9.70	7.05	3.22	—3.32	5.661
1816	0.02	—2.43	1.59	5.51	7.99	12.17	13.56	12.31	10.03	5.79	1.99	0.04	5.740
1817	1.83	2.62	2.46	3.57	10.03	12.68	13.32	14.36	10.44	4.55	3.49	—1.70	6.429
1818	—0.13	0.58	3.03	4.26	8.45	10.71	14.48	12.64	10.46	6.15	3.21	0.12	6.199
1819	1.47	0.88	3.15	5.75	9.03	13.89	14.60	15.15	11.77	7.00	1·63	—3.08	6.802
1820	—3.42	0.01	1.80	6.00	10 05	10.99	12.79	14.14	10.27	7 06	2.13	—2 73	5.798
1821	—1.03	—1.18	—0.05	7.51	9.12	9 30	12.28	12.54	11.62	7.52	5.21	2.38	6 333
1822	0.64	2.09	4.74	6.75	9.72	12.05	15.05	12.94	10.10	7.95	4.14	0.09	7.218
1823	—7.24	—2.08	1.61	4.06	9.03	12.58	13.22	14.17	10.37	8.36	5.36	1.62	5.964
1824	1.72	1.33	1.99	5.54	8.55	11.82	13.47	13.28	13.07	7.17	4.05	2.86	7.086
1825	1.65	0.26	—0.07	5.35	8.56	11.91	13.59	13.35	10.89	6.90	4.12	1.48	6.532
1826	—5.18	0.82	1.94	5.23	8.70	13.56	16.47	15.50	10.93	7.52	2.17	0.82	6.570
1827	—1.31	—3.58	1.52	6.73	10.22	13.52	13.95	13.21	11.00	6.64	0.98	1.69	6.275
1828	—4.12	—2.88	1.33	4.83	8.23	12.26	14.58	13.02	9.74	6.03	1.76	—1.69	5.279
1829	—6.55	—4.34	—1.41	2.77	7.53	11.59	14.16	13.02	10.75	4.90	—0.19	—6.28	3.869
1830	—6.15	—4.14	2.08	6.07	8.53	12.45	13.49	13.41	10.54	6.86	4.22	0.02	5.666
10j.M.	—2.79	—1.37	1.37	5.49	8.85	12.10	14.09	13.52	10.87	7.01	3.00	0.02	6.02

15) Deutshbrod. *(R.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct	Nov.	Dec.	Jahr
1828	—2.95	—2.35	2.67	7.34	10.07	13.29	15.44	12.95	10.77	6.53	2.95	0.91	6.30
1829	—2.96	—5.06	0.13	6.06	8.90	11.54	14.84	12.49	11.47	5.46	—1.14	—6.57	4.59
1830	—6.97	—3.36	1.78	7.94	10.96	14.02	14.47	14.29	10.07	6.47	4.33	—1.66	6.23
1831	—4.01	—0.74	2.86	8.74	10.65	12.29	14.85	13.68	10.02	9.75	2.30	—0.39	6.66
1832	—1.82	0.33	2.37	6.26	9.01	12.38	12.74	14.23	9.68	6.97	1.82	—1.56	6.03
1833	—4.86	1.81	2.98	5.04	12.89	14.64	13.91	10.87	11.07	6.73	2.95	2.48	6.70
1834	2.00	—0.15	1.63	4.95	12.64	14.14	16.78	15.06	12.17	6.55	2.29	0.29	7.36
1836	—3.64	—0.25	5.86	6.92	8.01	13.35	13.49	12.83	10.41	8.64	1.92	1.59	6.66
Mittel	—3.15	—1.22	2.53	6.66	10.36	13.21	14.56	13.30	10.71	7.14	2.18	—0.61	6.32
28-34	—3.08	—1.36	2.06	6.62	10.73	13.18	14.72	13.37	10.75	6.92	2.21	—0.93	6.26

16) Dresden. *(C.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1812	—2.1	1.8	2.6	8.8	15.2	18.1	17.7	18.1	14.5	12.1	3.9	—3.4	8.9
1813	—0.5	5.4	4.8	12.9	15.9	16.6	18.6	17.2	14.3	8.6	6.7	3.1	10.3

Dresden.

	Jan.	Febr.	Marz	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1814	—1.6	—3.5	2 8	11.6	11.5	15.9	19.8	18.1	12 9	9 5	6.2	4.7	8.9
1815	—1.1	4.6	7.5	12.1	15.9	18.6	17.2	17.6	14.8	11.3	4.2	—	11.1
1816	2.1	0.9	4.5	10.9	11.7	16.5	19.6	19.4	16.2	10.9	3.1	1.6	10.0
1817	4.3	5.8	6.3	6.9	16.3	21.8	20.5	20.4	18.2	8.9	8.0	2.3	11.6
1818	2.9	1.9	6.8	11.3	16.1	19.7	21.3	18.6	17.2	11.8	5.9	0.	11.1
1819	2.4	3.9	6.4	10.1	14.5	19.3	20.1	19.5	15.7	9.9	4.6	0.1	10.5
1820	—2.5	2.4	4.3	10.4	15.1	14.2	17.3	20.0	13.6	9.8	2.4	—0.3	8.9
1821	2.1	0.3	4.6	13.0	13.8	14.4	16.5	17.9	16.9	10.7	9.1	5.3	10.4
1822	3.4	5.4	9.5	11.6	15.9	18.9	20.7	18.4	14.4	13.1	8.0	—1.9	11.4
1823	—7 6	3.1	6 6	8 8	16 3	17.7	18.7	20.9	16 3	12.2	6.3	4.1	10.3
1824	2.5	—3.9	4.9	9.4	13.8	16.4	19.2	19.2	17.9	11.5	7.0	6.8	10.4
1825	2 6	1 3	1 1	10 3	14 6	16 9	18.8		15.9	9 8	6.9	6.2	9.5
1826	—6.0	1.1	5.4	10.5	16.0	18.7	21.2	21.5	13.1	10.9	3.8	2.2	9.8
12-26	0.04	2 0	5.20	10.57	14.84	17.58	19.14	19.06	15.45	10.73	5.86	2.2	10.20
1827	—1.89	—4.90	6.49	12.66	18.61	19.93	22.07	20.13	17.28	11.69	1.51	3.32	10.57
1828	—1.33	—0.43	4.76	10.71	14.58	18.42	20.41	17.02	14.39	8.87	4.65	2.71	9.56
1829	—5.04	—3.95	2.23	9.91	13.80	17.35	20.55	17.78	14.95	8.40	0.45	—7.42	7.42
1830	—7.23	—2.90	5.16	11.42	14.90	18.76	20.03	18.73	13.94	8.67	5.83	0.52	8.99
1831	—3.46	0.94	4.72	12.51	14.28	17.09	20.09	18.55	13.06	12.86	3.79	1.67	9.67
1832	—2.25	0.93	4.25	9.94	13.12	17.62	17.01	19.68	14.17	9.72	3.09	0.81	9.01
1833	—3.72	4.16	2.82	7.83	18.74	19.91	18.15	14.86	14.31	9.15	4.37	4.89	9.62
1834	4.00	1.34	4.05	8.92	17.25	19.57	23.43	21.29	16.59	10.48	5.56	2.93	11.28
1835	1.72	3.80	5.13	9.60	14.97	18.91	20.89	18.83	16.59	9.42	1.14	0.30	10.08
1836	—0 17	2.26	9 45	9.76	12.18	18.81	18.97	17 66	14 22	12.13	4.27	2.15	10.17
1837	0 98	1.10	1.52	7.22	12 41	17.83	17 61	20 84	13 72	10 55	4 91	0.51	8.79
28-37	—1 65	0 72	4.40	9.78	14 62	18.43	19.71	18.52	14 59	10 02	3 80	0.91	9.46

17) Dublin. *(F.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1792	39.92	43.78	44.09	51.13	52.19	56.98	61.06	62.58	54.79	49.18	48.00	42.41	50.509
1793	39.32	42.17	38.27	44.87	52.06	56.95	63.98	61.51	54.65	54.04	44.35	43.51	49.64
1794	39.63	47.68	50.42	50.74	52.26	61.13	63.57	60.58	55.33	50.12	45.20	41.32	51.915
1795	32.98	36.53	41.99	47.07	54.03	55.78	60.53	62.69	59.68	52.83	41.42	44.75	49.191
1796	48.00	41.78	41.77	49.85	50.74	56.39	57.78	59.71	58.39	47.13	39.49	35.44	48.874
1797	42.86	43.57	41.95	46.09	52.02	54.72	61.85	59.96	56.81	50.61	42.18	41.32	49.49
1798	40.85	41.03	43.11	50.40	54.74	61.90	58.72	58.65	53.42	48.91	40.60	38.38	49.22
1799	36.75	36.40	39.00	40.75	48.10	54.80	56.90	54.80	51.30	44.45	41.30	36.15	45.06
1800	38.28	38.57	41.19	45.65	50.49	55.35	61.41	59.87	55.08	47.65	41.27	39.02	47.819
1801	40.98	41.68	44.59	45.21	53.49	57.79	59.48	61.89	58.06	50.04	41.82	35.85	49.278
1802	37.33	41.10	44.44	49.31	49.87	57.69	57.26	63.70	57.16	50.84	45.37	39.64	48.637
1803	37.89	41.35	45.32	47.50	51.24	57.49	63.60	59.91	54.05	49.78	40.95	40.89	49.16
1804	43.10	39.78	41.50	44.53	44.80	59.79	60.43	59.75	58.91	51.15	45.74	39.54	49.916
1805	37.86	40.32	46.21	49.20	48.82	55.30	61.45	62.29	59.36	49.79	43.24	39.60	49.37

Dublin.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1806	39.55	40.41	41.70	46.34	52.95	57.88	60.20	60.01	56.09	52.64	47.16	43.86	49.16
1807	39.96	40.60	37.59	46.72	51.48	56.59	61.53	61.10	50.05	52.78	36.80	38.89	47.92
1808	39.08	39.50	39.65	43.62	55.03	58.32	62.39	62.38	55.02	47.52	47.81	40.34	49.22
Mittel	38.49	40.96	42.46	47.00	52.02	57.34	60.71	60.67	55.77	50.00	43.12	40.05	
789-804	39.75	40.44	42.64	46.18	51.84	57.44	59.96	59.82	55.60	49.24	42.40	38.85	

18) Dunfernline. *(F.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1805	36.05	36.02	41.00	44.10	47.04	53.19	58.04	57.16	54.00	45.05	42.11	36.05	
1806	35.10	37.08	39.20	44.05	52.00	55.10	57.10	57.01	53.00	48.10	43.10	39.27	
1807	36.21	35.17	35.05	46.02	48.08	53.20	59.13	57.10	47.10	47.05	34.00	36.00	
1808	35.11	35.00	38.10	40.09	51.03	55.23	60.00	57.02	51.20	43.02	39.10	36.03	
1809	31.20	38.20	41.24	40.05	52.21	54.19	57.06	56.03	54.12	51.09	40.23	37.02	
1810	37.22	35.25	36.11	44.01	45.24	57.07	56.12	57.11	54.00	49.00	39.09	36.03	
1811	34.22	37.07	42.07	44.08	50.13	54.07	57.20	55.04	52.21	50.05	42.20	36.14	
1812	39.06	39.09	35.20	39.12	48.11	54.10	55.03	55.10	52.20	46.19	39.11	35.21	
1813	36.13	40.00	42.22	42.24	47.16	55.22	57.16	56.07	52.15	44.00	38.21	37.26	
1814	28.09	35.16	37.27	47.00	47.20	52.17	58.01	56.03	53.08	44.26	39.00	36.01	
1815	34.00	40.25	41.14	44.28	50.03	55.02	57.09	56.08	50.19	46.16	37.03	34.11	
1816	35.25	35.02	36.19	39.20	48.17	53.12	54.14	53.20	50.02	46.02	38.17	35.21	
1817	38.18	39.09	38.05	43.18	46.01	54.04	56.00	53.13	52.17	44.26	44.01	36.00	
1818	37.14	36.07	36.22	39.19	49.07	59.01	59.11	55.15	51.22	51.18	46.18	40.02	
1819	38.09	36.10	40.22	42.13	48.15	54.00	57.20	61.00	52.09	45.12	37.07	34.09	
1820	32.07	39.20	39.06	45.22	49.13	54.01	57.01	55.06	50.15	43.07	42.00	39.00	
1821	37.17	39.16	39.26	44.22	46.13	52.23	56.09	56.19	53.03	47.30	42.11	39.28	
1822	39.18	40.09	41.15	45.20	51.11	58.23	57.21	56.05	50.00	47.04	44.03	37.17	
1823	34.00	34.04	39.00	42.22	50.13	53.07	55.15	54.11	51.14	45.01	45.09	37.17	
1824	40.01	39.02	38.19	44.20	49.12	54.26	58.00	55.23	52.18	40.16	40.01	38.00	
Mittel	35.12	37.10	38.14	42.14	48.11	54.12	57.09	55.09	51.11	46.10	40.09	36.10	45.

19) Elberfeld. *(R.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1818	2.87	1.80	3.84	7.42	9.61	13.78	14.13	12.30	11.34	7.75	5.74	0.45	7.586
1819	3.11	2.87	4.16	7.84	11.71	13.54	15.36	14.65	11.93	7.69	2.80	1.19	8.106
1820	1.46	2.48	2.36	8.62	10.77	10.97	13.32	13.33	9.61	6.57	2.58	1.08	6.710
1821	1.92	0.74	4.44	9.23	8.59	10.83	12.38	14.98	12.96	8.51	7.42	5.71	8.162
1822	2.98	4.60	7.31	9.01	12.42	16.38	14.40	13.46	10.56	10.11	7.02	—0.81	8.875
1823	—2.42	3.27	4.99	6.98	11.98	12.02	13.34	14.47	10.84	7.43	4.81	3.91	7.635
1824	2.34	3.60	3.54	6.47	9.72	12.81	13.96	12.97	13.07	8.95	6.84	5.54	8.316
1825	2.66	2.57	3.01	8.50	11.58	13.54	15.10	14.23	13.58	9.14	6.50	5.50	8.826
1826	—1.97	5.07	4.95	7.90	9.79	14.47	16.16	16.45	12.09	9.76	4.01	4.18	8.517
1827	—0.70	1.81	5.63	9.21	11.93	13.70	15.10	14.35	11.80	9.41	3.64	6.31	8.215

Elberfeld.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1828	3 16	3.01	5 31	7.23	11.61	13 99	16.04	11.70	11.90	7 77	5.41	4.08	8.156
1829	1.58	0.71	3.28	7.62	12.20	13.80	14.67	12.45	10.80	9.15	2.87	—3.99	6.881
Mittel	0 99	2 41	4 21	8.01	11.00	13.30	14.49	13.65	11.71	8.52	4 97	2.71	8.025
1820-1829	0 82	2.79	4.49	8.08	11.06	13.25	14.45	13.84	11.72	8.68	5.11	3.15	

20) Florenz. *(R.)*

	Jan.	Febr.	Marz	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1821	6 66	4.36	8.21	12.21	15 32	15.98	18.65	19.98	17 59	13 03	9 46	7 10	12 9
1822	3 5	5 9	10.3	12 2	16 0	21.1	20 9	20.1	17.9	13.5	9 6	4.9	12 9
1823	3 1	7 3	7 4	10 8	16.4	17.0	20.0	20 1	18.0	13 4	6 9	6.4	12 2
1824	3.5	6.7	7.1	9.6	14.3	15.4	20.1	19.8	16.8	13.2	9.0	7.1	11.9
1825	4.2	4.6	6.9	12.4	13.9	17.3	19.6	19.4	16.6	11.0	9.1	8.6	11.9
1826	2.0	7.1	8.3	10.4	12.5	16.8	19.7	20.1	16.7	13.6	7.3	5.6	11.6
1827	4.7	5.0	8.8	11.0	14.5	16.6	20.6	19.3	14.8	13.4	5.7	5.2	11.6
1828	5.0	5.2	8.3	10.9	15.3	18.7	19.9	18.9	16.4	12.0	8.0	5.4	12.0
1829	4.1	3.8	8.2	11.9	14.8	16.2	19.3	17.8	16.0	11.8	6.9	3.5	11.2
1830	2.4	4.6	8.4	13.2	15.5	17.4	21.5	19.7	15.3	10.6	8.7	6.4	12.0
1831	4.5	5.9	9.0	12.0	14.4	17.7	19.5	19.1	15.6	13.9	9.2	6.5	12.3
1832	5.4	6.7	8.1	10.9	15.3	18.7	19.9	18.9	16.4	12.0	8.0	5.4	12.0
Mittel	4 09	5 59	8.25	12 29	14.85	17.41	19.97	19.52	16.51	12 62	8.15	6.01	12 04

21) Genf. *(R.)*

	Jan.	Febr.	Marz	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1796								14.77	12.94	8.35	3.99	—0.22	7.87
1797	0.59	3.09	3.59	8.68	11.92	11.10	15.89	15.32	11.76	8.00	5.15	3.10	8.34
1798					11.02	13.46	13.99	14.48	12.36	18.18	4.40	0.20	8.00
1799	—1.17	3.84	3.97	5.92	9.76	12.56	14.16	14.95	12.45	8.01	3.43	—1.83	7.47
1800	2.24	2.05	2.76	10.35	12.75	12.26	16.25	15.45	12.59	7.03	5.89	1.18	8.38
1801	2 03	2.70	5.67	8.26	11.67	12.86	15.03	14.76	13.13	8.45	5.33	2.45	8.49
1802	—3.99	1.59	5.20	8.73	11.64	14.79	14.48	17.28	13.99	10.78	5.30	2.19	8.49
1803	—0.12	—0.61	4.05	9.66	9.88	14.02	16.82	16.83	11.45	7.69	5.80	3.37	8.27
1804	4.75	0.42	4.04	7.81	12.73	15.14	14.65	15.80	12.83	8.49	6.04	0.93	8.57
1805	—0.27	1.75	3.83	6.16	10.03	12.63	14.22	13.88	12.43	6.74	2.48	1.62	7.12
1806	3.37	3.82	4 37	5.68	12.16	14.78	14.70	14.22	12.42	9.35	6.02	3 92	8.73
1807	—0.98	2.21	1.59	6.04	12.67	14.56	17.28	17.62	11.65	9.66	3.06	—0.98	7.78
1808	—0.34	—1.12	1.65	4.10	12.52	11.81	15.34	15.20	12.10	5.93	4.53	—1.49	6.68
1809	2.37	3.48	4.42	3.83	11.19	13.25	14.10	14.29	11.24	7.21	2.90	2.21	7.54
1810	—2.97	—1.29	7.30	7.22	11.55	12.73	13.59	13.90	13.66	9.54	5.71	2.69	8.57
1811	—2.12	3.96	5.70	8.99	14.50	14.93	16.17	14.58	12.93	10.47	5.38	1.19	8.89
1812	—3.75	3.44	4.22	5.64	11.50	13.15	14.25	13.92	11.70	8.46	2.87	—1.25	7.10
1813	—1.61	3.47	3.54	8.04	11.78	12.29	12.52	13.59	11.07	9.08	4.18	1.83	7.48
1814	—1.15	—1.94	2.78	8.46	9.35	12.97	15.00	13.93	10.47	7.39	5.62	3.83	7.34
1815	—2.90	3.39	6.41	7.59	12.60	13.20	14.89	14.01	12.62	9.69	3.70	1.14	8.03

Genf.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1816	0 93	0.76	3.90	7.03	10 71	11.72	12.22	12.48	11 47	8 87	3 62	1.48	7.09
1817	2.70	4 36	4.60	5.40	9.90	14.48	14.36	13.90	14.40	6.70	5.51	1.04	8.11
1818	0.68	2.66	4.04	7.44	10.07	13.78	16.02	14.20	11.23	7.97	6.25	1.22	7.96
1819	2.03	2.99	5.10	8.51	11.03	12.94	14.71	14.27	12.67	8.37	4.27	2.49	8.21
1820	0.24	2.52	3.00	9.75	11.63	12.53	14.12	15.45	10.32	7.99	2.50	1.51	7.63
1821	2.12	0.66	5.19	8.22	10.50	11.55	13.24	15.00	12.50	8.54	7.02	4.87	8.28
1822	—0.13	2.62	6.82	7.50	12.08	16.49	14.40	13.28	11.68	8.46	5.78	0.20	8.28
1823	—1.79	2.91	3.46	6.62	10.92	11.05	12.51	13.26	11.09	5.69	0.65	1.72	6.50
1824	—1.27	1.16	2.08	4.92	9.58	10.60	14.26	12.63	10.53	5.71	4.21	2.31	6.66
1825	—0.40	0.95	2.84	8.72	12.12	12.91	13.70	14.02	12.64	8.08	4.72	3.77	7.55
1826	—3.95	2.10	5.66	7.37	9.59	13.54	15.87	16.65	13.23	8.92	2.79	1.32	7.76
1827	—0.80	—0.66	5.18	8.31	11.66	13.53	16.90	15.34	12.01	8.97	2.10	4.34	8.07
1828	2.11	2.04	4.36	7.84	11.98	14.50	15.55	13.78	12.71	8.92	4.61	2.35	8.40
1829	—1.57	0.32	4.26	7.27	10.72	12.78	14.09	13.70	11.13	6.45	2.68	—2.66	6.59
1830	—5.04	—1.76	5.36	9.68	11.31	13.12	15.49	14.41	10.91	7.13	4.44	0.38	7.25
1831	—1.76	1.40	5.33	8.56	11.29	13.49	15.11	14.56	11.28	10.09	4.56	2.24	8.01
1832	—0.62	1.39	3.87	7.43	10.39	12.87	15.76	16.87	11.45	8.05	3.91	1.93	7.80
1833	0.79	4.35	3.67	6.25	13.45	14.84	13.51	13.40	11.56	8.57	4.38	4.58	8.19
1834	4.44	2.41	4.83	6.34	13.05	15.14	16.92	15.65	14.59	8.66	4.70	0.12	8.93
1835	0.45	2.38	3.74	6.96	11.33	13.73	16.06	14.09	12.04	6.05	1.07	—0.82	7.49
1836	—0.12	0.94	5.99	6.14	8.63	13.78	15.53	14.88	11.22	8.16	3.97	1.74	7.57
1837	—0.36	1.39	1.22	5 14	8.62	14.82	15 68	15.98	10.68	7.59	2.92	0.71	7.03
1838	—4.37	0.22	4.41	5.28	11.08	12.90	14.40	13.36	11.26	7.37	5.18	—0.72	6.69
1799-38	—0.33	1.73	4.26	7.23	11.25	13.47	14.85	14.63	12.03	8.13	4.25	1.48	7.75
1807-24	—0.41	2.01	4.21	6.69	11.31	12.95	11.39	14.20	11.85	8.10	4.32	1.45	7 61

22) Gosport. *(F.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1816	34.84	32.07	37.95	45.22	51.63	57.50	59.60	57.50	54.60	53.50	42.65	41.17	47.35
1817	43.11	46.25	44.48	47.30	52.30	60.25	60.84	60.42	59.00	44.60	49.10	38.90	50.55
1818	40.80	36.50	41.72	49.40	56.10	64.60	68.30	64.50	59.50	57.70	52.60	41.80	52.79
1819	42.70	42.70	46.40	50.70	57.40	60.40	65.30	67.00	60.70	51.50	42.70	37.80	52.10
1820	34.42	39.27	42.74	50.70	55.95	60.45	63.66	61.60	56.73	49.79	44.50	41.77	50.13
1821	41.27	38.25	45.63	52.03	52.27	58.25	61.52	65.80	63.06	54.43	51.72	47.71	52.66
1822	42.60	46.39	49.79	51.41	58.90	66.85	65.95	64.89	58.77	55.19	49.88	37.48	54.01
1823	34.64	41.16	43.79	47.53	56.71	58.07	62.08	62.63	58.43	57.42	47.22	42.86	50.54
1824	39.93	42 39	43.53	47.53	54.21	59.60	63.98	62.94	60.62	53.35	50.22	45.82	52.01
1825	42.32	43.61	44.18	52.22	56.71	60.80	65.66	64.72	63.62	54.74	44.97	42.82	53.01
1826	35.56	45.91	45.56	51.90	55.18	65.28	66.84	67.47	61.33	56.26	44.88	46.43	53.55
1827	38.90	36.62	47.06	51.07	56.31	60.75	65.03	62.58	60.77	55.56	48.42	47.82	52.57
1828	44.95	45.74	47.92	51.33	58.76	63.63	65.55	63.18	61.28	53.69	49.52	48.40	54.49
1829	36.13	44.48	44.47	48.68	57.00	61.02	61.97	60.47	55.87	50.77	43.70	36.13	50.06
1830	32.98	36.07	46.01	49.73	56.11	57.88	63.45	59.79	56.05	53.24	48.07	38.26	49.80
1831	38.69	44.70	46.98	51.25	54.76	61.37	64.68	65.13	59.16	57.58	46.17	45.55	53.00
Mittel	38 99	41 38	44 89	49 88	55.64	61.04	64.03	63 16	59.34	53.71	47.27	42.55	51.79

23) Harlem. *(F.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1819	39.70	40.44	43.58	50.78	58.44	61.81	66.25	67.69	60.79	50.75	41.48	34.55	51.35
1820	29 30	35 69	39 30	50 22	55.25	57.70	62.64	63 40	59 51	50.38	39.60	35 30	48.19
1821	35 08	36 93	41.66	53 02	52.62	58.18	60.62	64 34	62 86	52 86	49 37	45 36	51.07
1822	41.69	43.29	47.66	50.75	60.90	66.10	65.01	64.44	58.39	54.61	49.52	32.07	52.87
1823	21.77	37.16	41.75	46.34	57.31	59.55	60.21	64.59	60.34	50.30	46.01	42.94	49.02
1824	39.92	38.97	41.71	47.45	53.57	61.09	64.12	64.42	62.39	53.66	48.18	44.93	51.70
1825	41.05	40.15	39.36	50.60	56.79	61.76	66.03	62.93	63.23	54.78	46.07	42.98	52.14
1826	29 93	42 49	43.65	49 81	55 62	65 48	68.49	69.19	60 86	56.56	44 07	43.53	52.17
1827	33.16	30.10	43.57	51.54	57.12	61.14	65.35	64.30	60.73	53.72	41.82	46.32	50.74
1828	38.66	36.15	44.27	50.40	57.64	63.10	65.70	63.24	58.77	52.77	44.72	43.80	51.60
1829	27 89	33 11	40 09	48 06	57.43	61 01	64.13	62 22	57.17	50 70	40.65	26.79	47.49
1830	29.66	29.93	43.23	50.80	56.79	58.27	65.69	61.59	57.30	53.64	46.49	35.22	48.21
1831	33.24	40.97	47.33	53.76	56.73	62.30	67.27	66.37	60.27	59.77	45.31	43.40	53.06
1832	34.39	36.11	41.30	50.78	54.08	62.37	63.65	64.40	59.69	51.29	41.93	41.06	50.09
1833	30.69	42 21	38.55	47 28	61 80	62 79	63.85	60.24	58.52	53.39	45.60	46.42	50.94
1834	45.10	39.69	45.10	49.32	59.85	62.99	68.85	67.40	62.42	53.25	44.61	42.88	53.45
1835	37.95	39.88	43.37	48.40	54.18	64.40	64.41	64.40	60.19	50.41	41.55	37.44	50.54
Aug.20-Juni30	33 88	36 86	42 70	49 88	56 58	61 57	64 41	64.31	60.46	53.03	45 00	40.40	50.73
1831-1835	36.27	39.76	43.13	49.95	56.67	62.97	65.60	64.56	60.21	53.62	43.80	42.24	51.565
Mittel	34.66	37.86	42.67	49.96	56.83	61.76	64 84	64.42	60.22	53.11	44.53	40.29	50.88

24) Hohenelb. *(R.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1822	—1 30	—0 30	3 20	6 20	10 40	12 60	13 30	11.40	8.00	7 60	1.10	—2.60	5.80
1823	—6.40	—1.20	1.30	3.20	9.60	10.90	11.60	13.00	9.80	7.50	1.60	—0.80	5.00
1824	—2.10	0.70	1.10	4.70	7.80	9.80	11.90	12.10	11.14	6.30	2.00	1.20	5.46
1825	—0.90	—2.30	—1.50	5.60	8.70	10.80	11.70	12.00	9.10	4.80	2.40	2.30	5.22
1826	—7.00	—2.70	1.60	4.70	8.40	12.70	15.50	16.00	11.20	7.50	1.40	1.20	5.90
1827	—3.20	—6.60	1.50	6.91	11.74	14.07	14.36	13.29	11.05	8.19	—0.51	0.17	5.90
1828	—3.19	—2.81	1.72	6.39	9.13	12.19	13.51	11.22	9.52	5.45	2.27	—0.22	5.83
1829	—3.26	—5.67	—1.17	5.03	8.18	10.92	13.30	11.31	10.00	4.46	—2.24	—6.15	3.72
1830	—6.34	—4.03	0.98	6.64	10.05	12.85	13.38	11.77	9.56	4.60	3.78	—0.75	5.15
1831	—4.68	—1.03	1.27	7.88	8.92	10.93	13.92	12.60	9.64	8.65	1.35	—0.95	5.70
1832	—3.18	—0.24	1.28	5.13	7.41	10.99	10.72	12.51	8.50	6.36	1.27	—2.68	4.84
1833	—5 51	0.35	1.36	3.76	12.28	13 60	12 17	9.84	10 51	6 24	1.81	0.96	5 60
1834	0.83	—1.45	0.05	4.01	10.63	12.62	16.08	14.79	11.27	5.38	1.13	—1.34	6.17
1835	—2.13	—1.21	0.19	3.75	9.18	11.69	13.37	12.25	10.54	5.74	—1.98	—3.30	4.84
1836	—3.43	—1.25	3.56	5.05	6.27	11.54	12.05	11.37	9.13	7.73	0.75	0.44	5.26
Mitt.	—3 45	—1 98	1 09	5.26	9 24	11 88	13.13	12.36	9 93	6.43	1.07	—0.83	5.36
28-34	—3.62	—2.13	0.78	5.55	9.51	12.01	13.29	12.01	9.86	5.88	1.34	—1.59	5.24

25) Hohenfurth. *(R.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1824	— 2.10	—2.00	1.80	4.70	9.30	8.10	13.85	13.50	11.80	7.35	3.40	2.40	6.00
1827	— 3.49	—5.82	4.09	7.22	11.70	14.02	14.66	13.25	10.29	6.80	—0.85	0.84	6.00
1828	— 0.91	—2.32	2.42	6.46	10.15	12.64	14.80	11.98	9.97	5.23	1.20	—0.14	5.95
1829	— 5.13	—5.12	—0.78	5.78	7.68	10.39	13.67	11.09	10.00	4.21	—2.69	—8.56	3.37
1830	—10.23	—4.27	2.03	6.62	10.16	12.70	14.26	13.67	8.36	4.74	2.15	—2.00	4.92
1831	— 6.35	—1.84	1.96	7.25	9.63	11.38	13.76	13.13	8.72	7.87	1.34	—2 45	5.36
1832	— 3.23	—1.91	0.82	5.17	8.22	11.87	12.69	14.07	8.82	5.31	—0.32	—2.51	4.91
1833	— 6.47	1.32	1.66	4.14	12.20	13.84	12.25	10.54	9.94	4.46	1.34	1.50	5.51
1834	0.97	—2.18	0.77	3.50	11.83	14.14	16.04	14.81	11.62	5.06	0.27	—1.19	6.32
1835	— 1.77	—1.14	1.10	4.62	10.38	12.12	14.34	13.40	10.14	4.72	—2.49	—3.81	5.13
1836	— 5.00	—2.53	4.36	5.16	7.76	12.82	14.05	12.92	9.89	6.88	0.42	0.22	5.58
Mitt.	— 3.97	—2.53	1.84	5.51	9.91	12.18	14.03	12.94	9.92	5.69	0.34	—1.43	5.37
28-34	— 4.48	—2.33	1.27	5.56	9.98	12.42	13.92	12.75	9.57	5.27	0.47	—2.19	5.18

26) Innsbruck. *(R.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1777	—1.96	0.63	7.03	7.59	12.38	14.65	15.16	17.20	13.53	10.77	4.07	—3.41	8.13
1778	0.15	1.13	6.77	10.16	13.87	13.91	16.36	15.82	10.90	7.21	3.08	—0.95	8.20
1779	—9.50	—0.14	4.85	11.78	14.93	13.25	14.76	15.88	13.38	10.05	1.56	0.44	8.26
1780	—5.23	—2.25	6.50	5.83	15.23	15.27	17.49	17.05	13.00	8.95	0.87	—3.25	7.01
1781	—2.38	—1.09	4.05	11.93	12.30	12.37	13.29	13.54	12.93	6.02	3.04	0.43	7.23
1782	—0.35	—2.08	3.29	8.13	10.67	14.97	15.70	14.08	10.90	6.28	1.54	—0.83	6.87
1783	1.32	2.82	4.04	8.34	12.26	12.60	15.45	13.79	12.58	8.69	3.06	—0.04	7.91
1784	—3.30	—2.52	3.86	5.22	13.05	13.46	15.00	13.58	13.83	5.77	1.95	—3.23	6.31
1785	—1.80	—1.33	—1.75	4.07	9.75	11.78	13.04	12.37	12.77	7.77	2.67	—1.15	5.61
1786	—0.66	—0.57	2.99	8.29	10.11	12.39	11.94	11.49	9.48	5.64	2.80	—1.33	6.00
1787	—3.88	0.55	4.90	6.91	9.10	14.38	13.69	15.14	12.29	9.68	4.13	1.81	7.37
1788	—0.54	3.41	6.28	8.53	12.13	15.21	17.15	13.98	13.05	7.86	1.75	—6.82	7.64
1789	—0.67	1.59	1.14	9.90	13.10	13.07	14.70	14.26	11.67	8.71	3.21	0.24	7.58
1790	0.13	0.22	4.20	7.70	14.13	15.80	15.17	16.12	12.60	10.82	6.25	—0.24	8.57
1791	2.02	2.57	5.55	11.72	12.84	14.50	15.73	17.25	12.51	9.69	4.23	3.27	9.36
1792	1.16	1.28	7.11	10.77	12.12	16.27	17.30	17.02	13.64	11.23	5.28	1.31	9.57
1793	—1.52	3.61	7.24	8.58	12.68	14.79	18.40	16.90	14.20	13.10	8.15	4.52	10.06
1794	—3.49	0.91	4.89	9.08	10.32	12.57	15.14	12.68	9.50	5.77	2.13	—2.56	6.45
1795	—8.06	—0.87	3.23	7.42	10.10	12.70	11.94	13.61	11.30	9.25	0.83	—0.66	6.32
1796	1.50	0.41	0.58	5.05	10.03	12.21	12.80	13.19	12.02	7.17	2.38	—2.97	6.16
1797	—1.42	0.29	2.78	9.38	13.07	12.24	15.60	14.84	12.46	7.55	2.80	0.73	7.49
1798	—2.25	0.36	3.15	7.60	11.43	13.88	13.94	14.37	12.43	6.69	2.29	—3.06	6.76
1799	—7.87	0.67	3.29	6.90	10.67	12.52	13.94	14.22	11.79	7.99	2.86	—5.63	6.06
1800	—0.02	1.38	2.57	12.36	13.41	11.95	14.86	14.51	12.45	7.02	3.93	0.33	7.48
1801	—0.67	1.72	5.50	8.91	13.03	12.61	13.84	13.38	13.83	9.95	5.82	—0.42	8.12
1802	—4.64	—0.09	4.78	7.84	11.15	15.03	14.53	16.55	12.27	11.16	5.03	—0.01	7.82
1803	0.19	—1.07	5.14	10.27	10.24	13.33	15.80	15.52	10.78	7.75	5.61	0.36	7.82
1804	1.73	—0.02	4.12	7.93	13.14	14.21	15.74	15.36	12.85	9.37	4.16	0.11	8.22

Innsbruck.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1805	—1.61	2.10	3.63	6.94	10.44	12.97	13.99	13.13	12.34	5.73	—0.16	—2.25	6.43
1806	0.86	2.52	3.45	5.96	14.74	14.83	14.99	14.63	12.54	7.65	5.20	2.49	8.33
1807	—3.11	0.07	0.82	5.26	13.89	14.44	17.36	18.22	12.21	9.65	6.85	—2.92	7.73
1808	—1.81	—2.37	—0.96	6.08	13.38	13.27	15.88	15.50	13.26	7.63	4.86	—4.39	6.66
1809	1.91	5.21	5.66	6.42	12.30	14.45	15.64	15.29	12.46	7.77	2.52	0.74	8.36
1810	—3.29	—0.62	7.51	8.68	13.83	14.09	15.92	15.40	15.22	9.45	6.46	3.32	8.84
1811	—2.62	4.34	6.88	10.64	15.60	15.95	16.50	14.08	12.19	9.97	2.95	—2.51	8.01
1812	—6.04	1.79	3.74	5.46	12.50	13.67	14.03	14.23	12.32	9.16	1.32	—3.76	6.54
1813	—5.47	1.69	3.45	8.10	11.85	12.09	12.95	12.51	9.68	7.73	0.93	—0.99	6.22
1814	—2.28	—5.22	2.46	8.65	9.13	12.03	14.89	13.67	9.09	7.72	4.69	—0.25	6.21
1815	—5.25	1.29	4.73	8.51	12.24	13.22	13.05	12.81	10.83	8.06	0.59	—3.24	6.32
1816	—1.65	—2.59	2.09	7.62	9.70	12.25	12.34	9.29	10.71	8.48	2.80	—2.21	5.96
1817	0.01	2.47	3.14	4.04	11.07	15.12	14.69	14.23	13.77	6.34	3.80	—2.27	7.20
1818	—1.55	1.53	4.25	9.50	11.64	14.40	14.41	12.98	11.38	7.35	3.98	—1.31	7.38
1819	—0.98	1.01	5.04	10.06	12.38	15.63	13.36	15.89	12.88	8.17	3.94	—1.07	8.03
1820	—2.93	2.09	3.39	9.62	12.76	12.37	16.16	16.90	11.00	8.26	—0.32	—2.78	7.22
1821	0.72	—0.82	4.36	9.46	10.98	11.71	13.94	15.45	13.37	8.47	4.86	2.48	7.83
1822	0.37	1.33	6.92	9.11	13.53	16.70	15.31	14.75	12.67	9.94	7.05	—2.02	8.81
1823	—1.21	2.87	4.46	7.02	10.16	13.39	13.70	15.30	10.96	9.13	1.49	0.	7.32
1824	—4.21	2.18	3.78	6.98	11.13	13.73	16.26	14.75	13.26	8.89	4.57	2.92	7.86
1825	—2.25	—0.71	2.01	7.82	12.27	13.99	14.67	15.19	12.66	7.33	5.79	6.21	7.91
1826	—5.43	2.09	5.46	8.30	10.74	13.51	16.43	16.91	14.15	9.56	2.85	—0.58	7.75
1827	—1.25	—0.85	5.52	8.93	12.13	15.00	17.02	14.88	12.69	9.83	1.14	0.11	
1828	0.91	2.53	4.98	9.19	12.91	14.70	16.54	14.25	12.06				
77–1826	—2.201	0.467	4.015	8.210	11.949	14.665	14.690	14.558	12.066	9.166	2.840	—0.923	7.46
97–1804	—1.87	0.41	3.92	8.90	12.02	13.22	14.78	14.84	12.36	8.43	4.06	—0.95	7.51
1807–24	—2.19	0.90	3.98	7.84	12.11	13.81	14.80	14.51	12.07	8.45	3.52	—1.12	7.39
1831			3.83	9.39	11.69	13.28	15.71	14.40	10.49	9.35	1.63	—0.71	
1832	—2.25	0.95	4.09	8.46	10.98	12.85	15.04	14.90	10.56	5.94	2.38	—3.55	
1833	—6.07	1.64	3.12	6.54	13.76	14.48	12.66	11.37	9.73	9.06	3.32	1.78	
1834	1.87	0.87		5.01	13.68	15.28	16.54	15.67	14.42	7.07			
Mitt.	—2.15	1.15	3.68	7.61	13.12	13.8	15.76	14.98	11.82	7.45	2.44	—0.82	

27) Irkutzk. (Alter Stil.) *(R.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1820							12.55	10.35	5.83	—3.03	—11.27	—17.54	
1821	—10.88	— 7.73	—2.57	5.48	8.60	11.35	15.00	12.01	3.23	—1.22	—10.03	—16.02	
1822	—18.41	— 8.44	0.68	4.26	9.60	13.34	15.40	10.73	5.19	—1.22	—11.67	—17.16	
1823	—15.91	—11.97	—3.99	3.59	8.79	14.72	14.91	10.33	4.42	—2.74	— 8.31	—18.69	
1824	—13.94	— 9.96	—3.21	6.37	10.11	13.63	15.06	11.11	4.86	—0.89	— 8.98	—11.15	
1825	—14.62	—12.46	—3.92	4.97	11.20	15.23	11.70	11.09	4.81	—1.22	— 7.35	—18.53	
1826	—15.92	—13.70	—3.82	6.44	9.62	16.05	14.30	10.90	5.22	—0.27	— 9.72	—14.01	

Irkutzk. (Alter Stil.)

	Jan.	Febr.	Marz	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1827	—15.36	— 9.03	—0.99	3.49	11.32	15.84	15.43	10.66	5.82	—0.74	— 9.02	—16.45	
1828	—19.78	—11.49	—2.57	3.38	7.99	14.03	16.18	10.90	5.22	—0.27	— 9.72	—14.01	
1829	—16.96	—12.17	—3.18	2.39	8.82	12.96	15.50	9.99	4.77	—0.26	— 8.56	—14.50	
1830	—13.02	— 7.21	—4.22	3.88	9.59	14.97							
Mitt.	—15.48	—10.41	—2.78	4.43	9.57	14.21	14.61	11.09	4.93	—1.46	— 9.14	—15.79	0.31

Irkutzk. (Neuer Stil.)

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1820								11.08	7.33	—0.08	—8.53	—15.46	
1821	—13.11	— 8.79	—4.30	2.20	7.57	10.43	13.78	13.00	6.16	0.26	—7.09	—14.02	
1822	—17.58	—11.76	—2.35	3.07	7.82	12.10	14.71	12.29	7.04	0.91	—8.25	—15.36	
1823	—17.32	—13.28	—6.65	1.05	7.05	12.75	14.85	11.85	6.38	—0.35	—6.45	—15.23	
1824	—15.53	—11.29	—5.46	3.17	8.86	12.45	14.58	12.42	6.94	1.04	—6.27	—10.43	
1825	—13.46	—13.17	—6.77	2.01	9.12	13.89	12.88	11.28	6.89	0.78	—5.31	—14.69	
1826	—16.80	—14.45	—7.11	2.03	8.57	13.91	14.89	12.03	7.11	1.56	—6.57	—12.58	
1827	—14.91	—11.14	—3.67	1.99	8.70	14.33	15.56	12.24	7.43	1.44	—6.27	—13.97	
1828	—18.66	—14.25	—5.55	1.40	6.45	12.02	15.46	12.65	7.11	1.56	—6.57	—12.58	
1829	—15.97	—13.77	—6.18	0.52	6.67	11.58	14.68	11.84	6.51	1.41	—5.79	—12.51	
1830	—13.51	— 9.08	—5.19	1.17	7.67	13.17							
Mitt.	—15.69	—12.10	—5.32	1.86	7.85	12.66	14.60	12.07	6.89	0.85	—6.71	—13.68	0.01

28) Kasan. *(C.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1828	—18.19	—19.69	—6.63	4.50	13.44	18.37	18.62	17.31	8.44	3.12	—5.69	—17.94	
1829	—18.77	—14.70	—8.03	0.70	11.81	16.68	20.50	16.63	11.29	3.23	—3.71	—16.29	
1830	—14.97	—11.74	—8.65	3.46	10.22	19.16	19.84	19.42	11.42	4.39	—1.22	— 6.26	
1831	—12.94	— 9.25	—6.53	3.53	11.88	13.96	17.97	14.16	8.58	—0.23	—4.33	—10.82	
1832	—16.52	—10.11	—9.42	1.48	12.56	14.16	17.90	13.45	8.85	1.55	—7.55	—15.20	
1833	—17.60	—11.60	—8.30	3.65	6.70	17.10	20.40	15.50	9.75	1.35	0.25	—12.55	
1834	—20.28	—19.62	—2.72	0.35	11.03	16.88	16.29	17.97	9.62	4.98	—1.46	— 9.72	
1835	—13.34	—10.23	—3.50	3.77	9.55	15.55	17.35	14.07	8.75	4.07	—8.57	—19.35	
Mitt.	—16.58	—13.37	—6.72	2.68	10.89	16.48	18.61	16.06	9.59	2.81	—4.09	—13.52	

29) Landskron. *(R.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1822	—0.21	—0.35	3.90	6.70	12.79	14.83	15.27	12.51	9.58	9.03	3.13	—2.32	7.08
1823	—7.12	0.56	3.41	4.45	9.24	12.41	13.59	13.77	9.59	8.34	3.10	—0.70	5.90
1824	—1.50	0.10	2.10	5.66	9.02	12.04	13.41	13.64	11.45	7.40	2.56	2.22	6.50
1825	0.45	—1.48	—0.20	5.63	10.06	12.84	13.16	12.81	11.36	6.00	3.61	3.18	6.45
1826	—6.33	—1.96	2.41	4.90	8.28	8.70	15.80	15.38	10.70	7.27	1.63	0.06	5.57
1827	—2.71	—6.72	3.47	8.22	12.65	16.03	14.93	13.71	11.25	7.42	—1.19	1.11	6.43

Landskron.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1828	—3.65	—2.43	2.82	8.30	11.45	13.81	12.98	12.98	10.27	4.76	3.46	0.55	6.56
1829	—3.78	—4.78	1.14	7.43	10.45	13.16	16.57	13.07	11.12	4.26	—1.62	—7.22	4.98
1830	—7.13	—4.22	2.41	8.93	12.58	16.17	16.33	14.29	10.98	5.96	3.85	—0.40	6.68
1831	—4.86	—1.64	2.01	8.34	10.34	11.70	16.06	14.01	9.44	8.54	2.00	—0.83	6.20
1832	—2.63	0.46	2.15	4.38	8.88	13.10	13.79	14.05	10.36	6.89	1.87	—2.98	5.86
1833	—7.10	1.53	3.74	4.85	15.39	16.14	13.82	11.67	10.41	6.29	2.54	2.14	6.70
1834	1.17	—0.83	1.08	3.94	13.64	15.29	20.27	17.10	12.74	6.11	0.83	—0.36	7.58
1836	—5.77	—0.17	5.54	7.46	8.19	14.45	15.07	14.70	9.61	9.32	1.65	0.83	6.74
Mitt.	—3.67	—1.57	2.57	6.37	10.93	13.62	15.08	13.84	10.63	6.93	1.96	—0.34	6.37
28-34	—3.99	—1.70	2.19	6.59	11.82	14.19	15.69	13.88	10.76	6.12	1.85	—1.30	6.34

30) London. *(F.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1787	39.	42.	45.	47.5	55.	61.5	64.5	65.75	57.	51.	42.5	41.5	51.
1788	39.7	41.3	40.8	52.6	60.0	62.3	63.7	63.4	58.6	51.4	42.9	30.9	50.6
1789	35.7	42.5	36.6	47.2	56.9	58.5	61.9	63.7	57.3	49.1	41.0	43.5	49.497
1790	40.9	43.8	45.4	44.0	56.3	60.5	62.2	63.4	56.6	52.4	44.3	40.9	50.892
1791	42.1	41.1	44.3	51.9	53.1	61.3	62.6	64.9	59.5	48.9	43.6	36.7	50.833
1792	37.2	40.0	44.3	52.0	53.3	58.1	61.7	65.7	55.1	51.0	45.5	41.9	50.483
1793	37.6	42.0	41.5	45.5	54.4	59.1	68.	63.7	55.4	54.3	45.5	42.9	50.820
1794	35.2	46.7	46.0	52.1	53.3	60.1	68.2	62.8	56.1	50.6	45.2	38.1	51.200
1795	26.0	35.9	40.4	47.9	54.5	56.6	64.0	63.9	63.1	55.6	42.4	46.1	49.700
1796	47.3	41.7	41.0	50.9	52.7	58.8	61.2	62.5	61.9	48.7	42.2	32.1	50.083
1797	37.32	37.33	39.85	47.41	53.96	57.56	65.48	61.80	56.95	48.95	43.39	42.66	49.398
1798	29.62	39.94	42.96	51.60	56.51	64.00	63.86	65.62	58.89	52.17	41.61	35.19	50.999
1799	35.09	38.21	39.33	44.06	52.41	58.04	62.32	60.49	56.45	49.67	44.68	34.30	47.920
1800	38.67	35.99	39.41	50.99	57.02	57.98	65.58	66.41	60.08	50.04	44.06	40.03	50.522
1801	41.05	40.39	46.07	47.64	55.30	60.85	63.01	65.36	61.11	52.72	41.96	37.49	51.080
1802	34.62	40.83	43.15	50.98	52.15	59.58	59.14	67.56	60.23	52.48	42.38	39.30	50.200
1803	35.27	38.27	44.38	50.41	53.01	59.05	66.28	64.57	55.14	51.07	43.70	42.78	50.329
1804	44.98	38.94	43.23	46.29	59.59	63.46	62.80	63.19	61.75	53.46	45.93	37.14	51.731
1805	36.17	40.67	44.01	47.98	52.43	57.70	62.09	64.99	61.71	49.59	41.76	40.75	49.998
1806	42.45	43.44	42.73	45.70	57.77	62.50	63.96	64.51	59.49	53.19	49.13	48.75	52.734
1807	38.8	41.8	39.2	48.1	57.9	60.3	66.5	66.7	55.5	55.2	40.8	37.9	50.7
1808	38.8	38.3	39.2	45.2	60.0	61.1	68.3	65.5	57.9	48.0	45.7	37.6	50.5
1809	37.1	45.9	44.7	43.8	58.3	60.2	62.4	61.2	58.6	51.8	41.4	42.2	50.6
1810	36.3	40.6	44.1	48.7	52.3	61.5	63.1	63.3	62.1	54.1	45.1	40.5	51.5
1811	34.9	42.5	46.7	52.1	60.1	62.2	64.9	62.5	61.0	57.6	47.3	40.2	52.7
1812	38.3	43.8	41.7	44.9	55.1	58.6	61.3	59.4	57.7	49.5	42.7	42.6	48.2
1813	36.2	43.6	45.2	46.6	55.8	58.9	61.9	61.4	56.9	49.6	42.5	38.3	49.7
1814	28.8	35.6	37.5	50.8	51.8	56.5	64.0	61.6	57.5	49.5	42.7	42.6	48.2
1815	34.0	43.6	47.6	49.4	58.2	61.6	62.9	63.5	64.7	53.2	41.2	38.7	51.6
1816	38.8	39.0	41.8	47.3	53.3	58.2	58.8	61.0	61.3	52.6	41.6	39.5	49.4
1817	41.5	45.2	43.8	47.0	51.6	62.8	60.8	57.8	57.3	48.0	49.2	39.0	50.3

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1818	41.1	37.6	43.3	48.5	55.4	66.1	69.5	68.1	64.3	56.6	51.6	40.4	53.5
1819	42.5	42.5	46.3	51.5	57.5	59.5	64.9	67.2	60.7	58.9	42.7	38.9	52.7
1820	34.1	39.1	43.8	52.2	55.5	59.4	62.5	61.0	56.9	49.8	43.9	41.9	50.0
1821	39.7	38.4	45.2	53.1	52.7	57.0	60.6	64.7	62.0	52.7	49.6	45.8	51.8
1822	42.2	45.5	49.5	49.5	58.8	64.6	64.9	64.3	58.6	54.3	49.7	38.0	55.0
1823	34.2	41.0	43.6	48.2	60.4	61.8	64.4	65.4	60.0	50.7	45.6	41.8	51.4
1824	39.1	46.0	41.6	46.3	52.2	57.9	64.1	63.0	60.2	51.9	47.5	43.0	50.6
1825	40.3	40.1	40.6	51.3	55.7	61.0	67.4	64.5	62.8	52.7	42.5	41.9	51.7
1826	34.	44.2		51.7	58.15	65.5	67.9	67.4	59.8	54.85	41.9	43.25	
1827	35.20	33.40	44.90	49.30	55.35	60.15	65.75	62.00	59.60	53.85	43.75	45.05	
1828	41.25	41.80	45.50	49.05	57.10	63.05	64.90	62.25	60.30	51.60	45.85	45.90	
1829	33.40	40.05	40.80	46.50	56.65	61.85	63.00	60.90	55.95	49.35	40.80	33.50	
1830	32.15	35.70	47.70	51.00	52.40	58.60	65.55	61.20	56.05	52.70	45.80	35.80	
1831	35.70	42.85	45.85	51.15	55.05	62.30	67.45	66.55	59.05	57.35	44.20	43.30	
1832	37.65	38.65	42.30	49.20	53.95	62.35	63.65	64.05	59.00	53.15	45.45	43.00	
1833	35.90	43.85	39.45	48.20	61.65	62.55	63.80	60.70	55.95	52.50	44.75	45.55	
1834	45.75	41.65	45.85	47.35	59.10	63.75	67.00	65.35	60.70	52.20	45.40	41.35	
1835	39.20	42.40	42.75	49.10	55.25	62.65	66.05	66.10	59.60	49.95	44.50	36.60	
1836	39.15	38.35	45.35	45.90	52.65	62.15	64.50	61.17	55.75	49.40	43.15	41.20	
1837	39.	42.25	38.25	42.15	51.	61.15	64.20	63.30	57.45	52.45	43.10	43.20	
1838	30.75	34.80	43.65	45.05	53.55	61.10	63.40	62.70	57.05	52.20	42.85	40.50	
28-34	37.40	40.65	43.92	48.92	56.56	62.06	65.05	63.	58.14	52.69	44.61	41.20	
63-72	37.	40.5	42.	48.	55.	61.	63.5	64.	59.	51.5	45.5	40.5	
20j.M.	34.7	36.6	37.1	41.3	46.4	52.4	55.6	55.1	51.7	45.5	40.	37.3	

Umgegend von London.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1807	34.14	38.37	36.14	46.00	56.78	58.91	64.72	65.27	53.08	53.06	37.54	36.39	48.367
1808	35.99	35.91	37.19	43.05	59.91	59.08	67.19	63.51	56.41	47.27	44.13	34.96	48.633
1809	36.42	44.92	43.64	43.21	57.01	58.75	61.14	61.49	57.46	50.47	39.63	40.41	49.546
1810	35.06	39.42	43.19	48.09	50.98	60.21	61.25	61.62	59.06	51.01	44.34	39.85	49.507
1811	32.64	42.08	45.99	51.69	61.10	61.58	61.84	59.33	57.83	56.04	45.40	38.75	51.190
1812	36.88	42.37	40.75	43.85	54.75	55.78	58.79	57.83	55.45	49.41	41.53	35.51	47.743
1813	34.84	43.67	43.96	48.36	56.72	58.64	63.50	61.33	57.69	48.67	41.33	38.43	49.762
1814	26.71	33.17	37.82	50.84	50.56	55.99	64.75	62.17	55.68	46.86	39.85	40.20	46.967
1815	32.77	44.48	47.22	48.56	58.72	60.11	61.09	61.94	55.38	49.70	38.34	36.25	49.630
1816	36.13	33.39	39.24	45.21	51.30	57.54	59.74	59.00	54.21	49.95	37.26	35.89	46.572
1817	38.87	42.91	40.25	43.25	49.11	61.21	59.55	57.84	56.90	43.16	46.68	34.55	47.857
1818	38.32	34.25	39.87	45.90	53.24	64.25	67.47	62.45	57.11	52.93	47.45	35.92	49.847
1819	39.08	39.25	43.87	48.65	55.25	59.11	64.74	65.88	59.00	49.47	39.81	34.12	49.853
1820	30.50	36.10	41.38	49.38	54.69	57.95	61.13	61.51	55.36	47.38	40.80	39.24	47.951
1821	38.17	34.21	42.76	50·12	50.22	55.32	59.59	63.56	60.95	50.71	47.38	43.35	49.695
1822	39.19	43.32	47.34	49.17	57.51	64.68	63.61	62.53	56.05	51.79	46.65	33.55	51.282
1823	30.63	38.66	41.26	45.48	56.42	57.30	61.06	61.71	56.10	47.66	43.11	39.82	48.267
1824	36.95	39.05	40.05	46.35	51.06	58.56	64.10	62.40	59.35	49.11	45.61	41.20	49.482
1825	38.59	38.07	39.70	49.33	54.63	59.51	66.85	65.06	62.88	52.10	40.55	42.52	50.846
1826	33.19	42.59	42.32	50.50	52.53	64.60	67·00	66.72	59.07	52.93	41.10	42.16	51.226

Umgegend von London.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1827	34.15	32.66	44.24	49.65	55.32	60.91	65.97	61.43	59.05	53.43	43.00	44.08	50.324
1828	40.66	41.50	45.22	49.08	58.03	63.05	65.34	62.34	59.55	50.58	44.56	45.09	52.083
1829	32.98	39.32	39.32	46.20	55.79	60.78	61.80	59.74	54.38	48.15	38.78	32.67	47.492
1830	30.97	35.55	46.11	49.55	56.63	57.74	64.35	59.38	54.50	51.13	43.55	35.43	48.741
1831	34.61	41.55	44.76	50.90	53.51	61.05	64.93	64.82	58.67	55.68	42.75	41.70	51.244
7-24	35.183	39.196	41.773	47.064	54.714	59.165	62.514	61.743	56.837	49.703	41.602	37.688	
7-30	35.140	38.997	42.030	47.567	54.937	59.613	63.190	61.950	57.187	50.123	42.432	38.343	49.292

31) Madras. *(F.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1796	75.17	77.69	79.91	83.22	86.70	84.83	83.05	82.13	83.12	81.22	77.62	74.7	80.78
1797			81.41	83.62	87.80	89.43	85.85	86.63	83.62	81.12	79.02	75.8	83.43
1798	74.87	79.69	80.81			89.03	86.85	84.03	84.42	83.12	78.32	76.3	81.74
1799	74.87	76.99	81.31	83.22	87.50	88.03	82.95	84.73	83.02	82.72	75.42	76.4	81.43
1800	76.07	78.09	81.21	85.12	86.40	87.03	83.35	83.83	82.52	82.32	79.72	74.5	81.68
1801	76.17	77.19	83.91			86.83	84.15	86.13	82.72	81.82	78.22	76.4	81.35
1802	76.17	79.09	83.91	84.72	86.10	89.63	86.95	84.63	87.42	82.82	78.62	75.2	82.94
1803	75.67	77.69	81.71	83.62	86.20	88.33	86.05	86.53	85.62	82.72	79.42	77.3	82.57
1804	78.87	80.49	81.61	85.52	88.50	89.73	88.45	84.73	85.12	82.72	80.72	76.5	83.58
1805	75.77	78.09	81.41	81.62	88.30	89.33	83.95	84.23	83.22	81.12	80.22	77.3	82.05
1806	75.17	76.29	79.71	82.62	86.00	84.53	85.65	84.43	86.22	82.92	80.82	76.1	81.71
1807	75.67	73.69	72.71	70.12	82.90	89.23	88.35	84.33	83.62	80.42	78.22	77.6	79.74
1813	76.97	77.99	80.21	84.57	89.45	87.43	86.65	84.23	83.42	82.42	77.82	73.5	82.06
1814	74.37	76.29	78.61	82.52	80.20	90.63	88.75	85.37	83.32	82.02	78.22	75.0	81.30
1815	72.97	77.89	78.41	86.92	90.40	85.03	83.45	85.33	84.52	80.22	76.62	74.0	81.31
1816	72.72	73.19	76.41	80.32	87.90	89.03	84.65	83.13	82.32	81.42	79.42	74.7	80.43
1817	73.87	75.59	78.41	81.02	87.20	87.73	87.15	85.38	82.22	80.62	76.52	77.0	81.06
1818	75.67	77.89	78.11	82.32	90.10	89.63	82.65	80.23	83.42	80.62	77.42	75.0	81.09
1819	71.17	74.29	78.21	82.12	88.00	90.13	86.65	86.93	83.12	81.92	80.42	76.2	81.60
1820	73.67	76.49	78.01	83.72	84.30	87.43	86.05	85.23	83.62	82.92	80.22	76.9	81.55
1821	77.47	78.59	82.31	79.02	87.50	88.33	86.95	86.83	83.72	81.82	79.12	76.3	82.33
1822	77.07	79.89	83.51	84.92	88.50	87.53	85.05	84.33	84.32	81.22	79.32	77.7	82.78
1823	78.07	79.79	82.31	85.42	87.80	89.73	87.45	86.03	84.32	84.12	80.72	78.6	83.70
1824	77.97	79.69	81.81	85.12	88.50	90.33	90.35	87.83	87.72	81.32	81.12	78.6	84.20
1825	77.77	80.49	83.01	86.02	88.80	90.13	87.65	85.43	85.42	83.62	81.62	76.1	83.84
M.96-21	75.17	77.16	79.92	82.42	86.92	88.16	85.65	84.73	83.83	81.86	78.67	78.84	81.693
13-24	75.17	77.36	79.69	83.17	88.25	88.58	86.32	85.10	83.84	81.72	78.91	76.13	

32) Mailand. *(R.)*

	Jan.	Febr.	Marz	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1763	—0.8	4.4	5.8	10.3	11.8	16.3	19.6	19.5	14.2	9.1	5.2	3.1	9.86
1764	2.2	4.8	5.7	9.4	15.4	18.0	18.8	17.1	14.1	9.6	5.5	3.6	10.30
1765	4.4	1.9	7.0	10.5	13.0	17.2	16.3	16.7	15.2	10.9	6.0	1.1	10.00

Mailand.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1766	—2.9	1.3	6.0	10.6	14.1	18.4	17.6	18.2	14.1	10.3	7.9	1.4	9.83
1767	—3.7	3.2	6.5	9.1	13.0	15.9	19.7	17.7				1.2	
1768	—0.3	1.6	4.9	10.4	13.5	14.9	19.6	18.9			6.4	1.3	
1769	2.4	2.4	5.9	8.4	13.6	18.1	18.4	19.9		8.6	7.0	2.7	9.76
1770	0.	3.8	5.8	9.7	13.5	17.9	18.2	18.4	17.3	11.3	6.8	1.4	10.40
1771	2.3	2.3	5.8	8.6	15.1	16.9	19.6	19.9	15.8	10.1	4.7	4.4	10.37
1772	2.1	5.3	8.9	10.6	13.5	18.7	20.3	18.8	15.6	12.8	7.7	4.1	11.50
1773	2.1	2.4	5.6	10.0	13.6		17.2	17.1	16.0	12.4	6.1	3.9	9.15
1774	1.0	2.9	7.1	10.8	13.8	17.6	18.8	19.7	15.0	9.7	4.8	—0.6	10.00
1775	0.9	4.9	8.0	10.5	13.5	17.8	19.7	18.3	15.0	9.0	5.6	1.2	10.37
1776	0.2	2.8	7.7	11.0	12.8	17.2	19.4	18.8	14.6	10.9	5.4	0.9	10.20
1777	—1.0	1.4	7.7	9.8	13.0	16.3	17.7	18.9	15.5	11.2	7.0	0.1	9.70
1778	0.9	2.9	4.5	11.5	14.7	16.8	19.9	19.2	14.5	10.7	6.4	3.8	10.40
1779	—3.0	4.8	6.4	11.1	15.8	15.7	19.1	18.2	16.9	12.6	5.6	3.9	10.90
1780	—0.1	0.9	9.1	9.6	15.8	18.6	19.7	18.5	14.8	12.6	5.6	1.0	10.60
1781	0.4	3.2	8.3	11.5	14.3	17.1	20.7	18.8	15.7	9.9	5.8	3.5	10.76
1782	2.7	0.4	5.7	9.0	13.0	18.3	21.0	19.3	15.0	9.0	3.3	1.5	9.85
1783	1.5	4.0	5.8	11.0	14.5	16.1	20.0	18.1	15.0	12.3	6.0	0.2	9.50
1784	1.0	0.8	6.9	8.0	16.7	19.2	20.3	19.0	16.8	9.3	5.3	0.9	10.30
1785	1.1	1.7	2.6	8.8	14.8	18.3	19.6	19.0	18.0	11.2	6.5	4.1	10.40
1786	0.7	3.5	5.5	10.9	14.8	17.9	18.4	17.5	16.4	8.9	5.4	1.6	10.10
1787	0.2	2.9	7.3	10.0	12.1	18.8	18.9	20.0	15.4	11.6	6.6	3.8	10.60
1788	3.3	3.9	8.7	11.4	13.9	18.6	21.7	18.0	16.3	11.0	4.9	—0.8	10.50
1789	—1.2	3.8	4.7	11.4	16.3	16.3	19.2	18.5	15.6	11.1	4.5	—0.3	9.99
1790	0.4	4.3	6.2	8.3	15.7	17.8	18.2	19.6	15.5	13.0	7.0	2.1	10.00
1791	3.0	3.9	7.6	11.9	13.9	16.6	19.5	19.9	15.4	10.5	5.3	4.0	10.90
1792	1.5	2.7	7.7	11.9	13.9	17.3	19.0	18.5	14.9	11.5	6.3	2.0	10.60
1793	—0.7	2.8	6.8	8.6	13.7	17.1	20.7	18.1	17.8	12.1	7.2	4.3	10.75
1794	2.8	5.9	8.4	12.4	14.0	17.9	20.7	18.6	14.2	10.3	7.6	1.7	10.20
1795	—3.2	—0.3	6.2	11.4	15.6	16.3	17.5	19.3	15.8	12.5	5.6	3.6	10.20
1796	3.0	4.0	4.7	9.9	13.8	16.8	18.8	19.1	16.7	11.2	7.0	0.7	10.40
1797	1.3	3.0	5.0	10.7	15.3	15.5	20.1	20.9	16.4	10.2	6.7	3.4	10.70
1798	2.3	4.9	6.6	10.3	14.8	17.0	19.4	18.9	15.6	10.4	4.9	0.	10.25
1799	—2.7	3.7	7.0	8.8	13.1	15.6	18.3	18.8	16.7	11.3	4.8	0.9	9.70
1800	2.3	7.4	5.3	12.7	15.4	15.5	19.3	18.3	15.8	10.8	7.0	2.0	11.02
1801	1.9	3.9	7.9	10.8	14.4	16.7	18.3	17.6	15.8	11.4	5.8	2.1	10.55
1802	0.7	4.0	7.1	10.9	14.0	18.8	19.2	20.6	16.4	13.6	6.8	3.6	11.55
1803	2.9	—1.0	6.7	11.5	13.2	18.2	19.7	19.5	14.4	10.3	6.3	2.3	10.33
1804	4.5	1.5	5.8	10.0	15.4	19.2		18.0	15.8	11.5	5.4	1.9	10.69
1805	0.4	2.8	6.3	8.0	13.3	17.3	18.5	18.1	16.1	9.6	3.4	0.5	9.53
1806	0.7	4.5	6.5	8.5	14.4	18.1	18.4	17.2	14.9	10.6	7.1	4.0	10.41
1807	1.1	3.1	4.0	8.7	15.4	17.3	20.1	20.1	15.5	12.5	7.1	2.0	10.57
1808	—0.5	1.2	2.6	8.8	15.7	16.6	20.9	17.7	15.7	8.4	6.0	0.	9.42
1809	1.0	4.8	5.0	7.4	15.1	17.6	18.4	18.6	14.8	10.6	4.8	2.3	10.03
1810	0.6	2.1	8.3	9.8	14.3	15.6	16.8	17.6	15.9	11.9	6.1	3.9	10.24
1811	—0.2	4.3	8.1	11.5	15.9	16.8	20.1	17.9	15.7	13.0	8.0	1.7	11.07
1812	—2.8	2.5	6.0	8.3	15.0	18.1	18.1	17.8	13.9	10.9	2.8	—0.3	9.22

Mailand.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1813	0.4	3.9	6.9	11.1	15.6	16.1	16.8	17.3	14.2	11.0	5.2	3.4	10.16
1814	0.4	—1.6	5.0	10.8	12.1	16.0	18.8	17.3	13.4	10.1	6.8	3.9	9.41
1815	—1.5	2.5	8.3	10.8	15.3	16.6	17.7	17.0	15.6	11.6	4.5	0.3	9.96
1816	0.	—0.1	5.2	9.1	13.5	15.6	16.7	14.7	14.8	11.2	4.3	0.2	8.77
1817	—2.0	4.9	6.7	7.2	12.8	17.3	15.4	17.8	16.2	8.9	6.2	1.9	9.77
1818	1.0	6.16	7.10	10.40	10.28	17.35	19.45	17.60	15.08	11.27	6.89	1.69	
1819	0.52	3.55	7.88	11.38	14.06	16.56	19.24	17.89	15.79	11.25	6.69	2.38	
1820	—0.27	3.40	5.84	11.63	15.11	16.61	18.44	20.15	15.22	10.49	5.04	2.05	
1821	1.32	2.64	5.88	10.62	14.18	14.89	17.46	18.82	16.32	10.50	6.54	2.43	
1822	2.33	4.10	8.50	11.02	15.13	20.40	19.45	18.65	16.09	11.45	7.14	1.60	
1823	—1.40	2.57	6.03	9.48	15.01	16.31	18.32	18.92	16.49	10.90	4.39	2.09	
1824	1.53	4.31	6.00	9.18	13.92	15.52	20.25	19.29	16.02	11.02	7.01	4.15	
1825	1.91	3.44	4.02	11.24	13.91	17.41	18.97	18.92	16.17	9.98	6.58	6.00	
1826	—1.66	3.26	7.16	9.31	12.85	17.00	19.10	19.94	16.02	12.27	5.20	3.24	
1827	0.88	1.10	7.52	10.76	14.54	15.83	20.12	17.79	14.25	12.16	4.30	2.33	
1828	1.90	2.46	7.89	10.67	14.53	18.36	20.30	18.58	15.78	11.17	4.95	2.68	
1829	0.48	0.03	6.45	10.08	14.05	17.32	19.14	17.24	14.42	10.39	4.08	0.18	
1830	—3.20	—0.63	8.06	12.69	14.74	16.76	20.63	19.41	14.52	9.98	6.75	2.68	
1831	0.90	2.31	7.13	10.22	12.96	16.53	19.04	17.34	14.23	12.56	6.00	3.42	
1832	0.93	3.34	6.19	9.35	12.01	15.82	18.95	18.88	14.16	10.32	5.35	0.37	
1833	0.05	4.00	5.81	8.80	16.08	17.46	16.64	15.62	12.11	9.43	5.90	3.45	
1834	0.69	2.02	6.21	8.06	14.61	16.78	18.69	17.23	15.72	10.00	5.53	1.14	
1835	1.55	3.58	5.96	9.15	13.07	15.62	16.33	16.04	13.30	8.55	2.49	—0.61	
1836	—1.99	0.74	6.35	8.96	10.67	16.60	17.95	17.30	12.83	10.14	3.60	2.06	8.77
1837	—0.31	—1.93	3.28	7.62	10.50	17.73	17.63	18.76	12.91	8.86	4.00	1.72	8.72
1838	1.64	0.43	5.68	7.29	13.10	16.34	18.14	16.84	13.73	9.05	5.84	1.28	8.84
97-1804	1.65	3.42	6.42	10.71	14.45	17.06	19.19	19.08	15.86	11.19	5.96	2.02	10.58
1807-24	0.31	3.02	6.30	9.84	14.35	16.74	18.47	18.06	15.37	10.94	5.86	1.98	10.10
Ag.20Ju.30	0.41	2.36	6.75	10.51	14.29	16.98	19.23	18.83	15.68	11.03	5.52	2.68	10.36
1828-34	0.25	1.93	6.82	9.98	14.14	17.00	19.06	17.76	14.42	10.55	5.51	1.99	9.95
763-817	0.54	2.80	6.17	10.07	14.26	17.19	19.00	18.48	15.32	11.09	6.70	2.03	10.25

33) Manchester. *(F.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1794	31.7	42.3	42.4	49.7	49.5	59.9	62.0	59.5	54.1	47.7	41.0	36.2	48.0
1795	24.3	31.4	37.8	44.9	46.0	55.0	61.0	61.0	60.0	51.9	38.7	43.0	46.4
1796	44.0	37.6	41.4	52.7	52.0	56.9	57.5	61.0	60.3	47.9	42.0	31.3	48.7
1797	40.6	41.3	41.4	47.2	54.0	57.7	61.0	60.0	55.7	48.4	42.5	41.0	49.2
1798	40.4	39.4	42.0	52.9	57.7	64.5	61.0	61.0	53.0	46.7	39.8	34.4	49.4
1799	34.6	36.2	37.3	40.4	47.0	55.2	57.0	55.0	53.5	45.2	40.4	33.5	44.6
1800	36.5	35.6	38.8	47.3	51.8	53.1	58.8	60.7	55.4	47.1	40.1	37.3	46.9
1801	39.3	39.4	42.0	46.5	51.9	56.3	58.0	62.1	56.0	49.2	39.6	34.6	47.9
1802	34.1	38.1	41.0	47.2	52.1	55.2	55.3	61.3	57.0	49.1	43.5	38.9	47.4
1803	35.1	38.2	42.7	47.4	49.5	55.6	61.7	58.7	51.7	47.9	39.9	37.8	47.2
1804	43.0	37.1	40.3	43.0	54.4	58.6	57.0	57.4	57.3	50.7	43.6	36.0	48.2

Manchester.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1805	34.3	38.9	43.6	46.1	51.2	56.0	61.0	62.0	57.8	46.1	40.7	37.5	48.0
1806	38.1	38.8	40.0	43.7	52.2	58.1	59.0	58.9	54.5	49.6	43.8	41.9	47.5
1807	36.3	38.1	36.8	46.5	53.4	56.1	61.2	62.1	50.1	51.7	37.0	35.0	47.0
1808	36.2	37.0	37.6	42.5	57.2	57.7	64.0	61.1	55.0	44.3	42.5	36.2	47.6
1809	34.0	42.0	42.5	41.7	55.2	55.2	57.5	57.5	53.3	50.1	40.0	38.7	47.3
1810	35.0	37.5	40.5	47.1	48.2	57.9	58.8	58.8	56.8	48.6	41.5	38.5	47.4
1811	34.2	39.6	45.4	48.6	55.0	57.8	59.5	58.7	57.1	53.4	46.1	36.4	49.3
1812	36.9	41.3	38.2	42.6	52.7	56.2	56.0	58.8	57.1	49.0	40.9	35.5	47.1
1813	35.1	42.4	44.7	47.2	54.6	58.5	60.0	58.9	55.5	47.4	39.1	36.7	48.3
1814	26.5	34.5	37.3	50.1	49.5	55.1	58.0	58.6	55.1	45.8	38.0	35.9	45.4
1815	29.2	39.3	40.9	45.6	51.0	54.7	54.0	56.9	54.2	51.0	40.5	36.5	46.2
1816	37.2	36.7	40.0	45.6	51.1	56.6	57.0	58.3	55.2	51.7	39.6	37.5	47.2
1817	39.8	43.6	42.6	47.2	49.2	59.5	57.5	57.4	57.7	45.3	48.5	34.0	48.5
1818	38.8	36.6	38.0	44.0	53.6	61.4	66.0	59.8	56.8	54.0	49.0	38.7	49.7
Mittel	35.8	38.5	40.6	46.3	52.0	57.2	59.4	59.4	55.6	48.8	41.5	36.9	47.7
1820	32.6	39.9	43.1	50.7	53.8	58.6	62.8	60.7	56.1	47.7	43.7	42.0	49.3
1821	40.3	37.9	44.7	52.2	52.6	57.4	61.9	63.1	60.6	52.4	47.8	43.8	51.2

34) Applegarth Manse. *(F.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1827	34.25	31.75	38.16	46.30	51.47	57.25	63.83	60.00	57.00	51.38	41.19	41.50	47.84
1828	38.25	38.54	41.06	44.08	52.75	57.75	59.67	57.66	55.16	47.60	45.08	44.61	48.52
1829	30.00	38.12	38.37	42.34	56.50	58.60	58.33	55.90	50.20	45.50	39.50	35.50	45.73
1830	32.50	33.75	43.00	46.52	52.04	53.80	58.90	55.22	52.10	48.24	42.22	34.40	46.05
1831	33.00	36.10	42.12	46.75	52.25	60.30	60.30	60.75	54.80	52.50	39.15	39.90	48.16
1832	36.10	37.50	40.02	46.20	49.80	57.05	58.65	56.05	54.60	49.15	38.25	38.05	46.78
1833	31.05	38.15	38.02	43.70	57.95	55.50	59.45	55.50	52.60	47.25	42.35	39.20	46.72
1834	40.37	39.00	40.87	44.99	52.23	56.66	60.50	56.87	52.25	47.00	40.12	39.38	47.52
1835	33.00	38.13	37.75	43.50	48.50	56.12	56.63	58.50	51.25	43.75	40.50	35.75	48.28
1836	36.30	33.75	37.15	40.90	50.80	54.00	54.05	53.70	48.70	42.75	36.55	35.45	43.67
1837	32.50	40.50	32.00	37.20	47.30	55.05	58.80	54.75	50.65	46.25	35.90	37.40	44.02
1838	27.90	28.80	36.50	39.30	47.90	53.80	57.10	54.80	51.08	46.10	37.25	37.30	43.15
Allg. M.	33.67	36.27	38.55	42.19	48.55	54.29	57.29	56.64	51.32	46.45	40.15	37.47	46.37
28-34	34.47	37.31	40.49	44.94	53.36	57.09	59.40	56.85	53.10	48.18	40.95	38.72	47.07

35) Clunie Manse. *(F.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1821	36.08	39.85	40.15	47.85	48.25	57.10	58.60	58.50	55.83	48.05	41.90	39.70	47.55
1822	39.67	39.62	42.71	46.55	53.21	60.50	59.27	57.96	50.61	46.49	42.72	34.68	47.63
1823	34.07	33.95	39.70	43.81	51.43	53.50	55.72	54.61	48.15	44.22	44.98	37.05	46.13
1824	39.77	39.39	38.64	44.65	51.02	56.74	57.05	56.74	52.43	45.12	38.19	36.15	45.64
1825	37.88	38.88	40.38	45.88	49.75	56.38	62.38	59.63	56.25	48.38	37.38	38.13	47.83

Clunie Manse.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1826	34.25	40.75	41.38	47.13	53.75	64.00	63.38	60.50	54.00	48.50	37.50	39.63	49.00
1827	35.13	34.13	39.50	45.38	51.13	57.00	60.13	58.00	55.63	51.25	41.63	40.88	47.83
1828	39.75	38.88	43.50	45.00	52.00	58.38	60.38	53.38	55.00	47.13	44.75	42.71	49.08
1829	32.88	37.50	39.25	42.63	52.63	58.63	59.25	56.50	51.25	46.88	39.13	36.50	46.25
1830	35.25	36.25	45.00	46,00	51.50	54.13	59.75	55.13	51.63	48.00	41.63	35.13	47.08
1831	33.88	38.25	42.63	47.00	52.13	59.13	61.63	61.50	54.75	52.25	38.63	39.38	48.58
1832	38.63	39.50	41.88	46.87	50.75	59.13	59.25	58.50	55.75	49.00	39.75	38.13	48.21
1833	32.88	38.63	39.75	45.25	55.38	56.88	59.50	56.50	53.38	48.38	41.13	37.50	47.00
1834	39.38	39.50	43.25	46.00	53.88	57.63	61.63	58.75	53.75	48.63	41.75	39.50	48.63
1835	36.25	40.38	41.25	46.50	49.88	57.75	58.63	60.25	52.88	45.13	42.13	37.63	47.38
1836	37.63	37.25	40.25	43.88	53.88	56 25	56.88	55 63	50 13	45 38	38 25	37.75	46 00
28-34	36.09	38.36	42.18	45.54	52.61	57.70	60.20	57.89	53.64	48.61	40.97	38.41	

36) Marietta. N. A. *(F.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1827	27.00	41.50	46.00	56.33	60.70	69.33	74.70	76.00	67.00	54.33	43.33	43.00	54.92
1828	41.70	44.20	48.30	50.00	62.75	72.57	70.90	72.72	62.52	52.10	45.70	39.17	55.22
1829	33.21	26.26	37.59	50.53	65.45	71.40	71.56	71.51	62.40	55.01	39.55	44.07	52.38
1830	31.41	34.25	47.05	58.52	60.93	68.31	76.94	73.41	64.06	58.77	49.83	35.74	54.93
1831	26.00	31.00	46.00	54.00	61.00	71.00	74.00	70.00	62.50	54.00	40.00	21.00	50.87
1832	29.10	37.00	43.25	54.33	60.70	68.00	70.60	69.33	63.00	51.00	43.75	36.00	52.42
1833	36.30	35.30	39.70	57.70	67.17	65.30	70.30	69.53	66.87	48.87	42.70	37.00	54.56
1834	27.17	43.33	43.73	55.41	59.00	69.50	75.61	72.20	62.81	50.11	43.33	36.66	52.40
1835	34.20	25.00	41.30	49.70	63.00	69.00	69.70	68.00	57.00	55.00	45.09	31.00	50.65
1836	31.30	27.23	36.23	44.24	65.76	69.66	75.20	69.80	68.08	45.32	36.90	30.70	50.03
Mittel	31.74	34.51	42.92	53.08	62.65	69.41	72.95	71.25	63.62	52.75	43.01	35.43	52.84

37) Mastrich. *(C.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1818	3.91	0.69	5.38	10.89	14.51	19.54	22.89	17.83	16.29	10.01	8.18	0.03	10.89
1819	3.56	4.04	5.84	11.03	16.25	18.77	20.96	20.11	16.37	10.50	4.43	1.76	11.13
1820	—2.92	1.96	3.59	11.48	15.10	15.81	18.61	19.29	14.85	9.47	3.73	2.08	9.42
1821	2.26	0.04	6.72	12.33	12.42	15.05	16.79	18.58	16.21	10.39	9.41	7.16	10.61
1822	3.58	5.29	8.86	11.02	16.40	20.69	19.23	18.27	14.32	12 95	9.11	—2.50	11.44
1823	—4.34	—3.82	5.43	7.57	14.60	15.56	17.59	18.83	14.81	9.57	5.79	5.00	9.52
1824	1.99	3.72	4.18	8.32	12.69	16.90	18.45	17.86	16.60	11.06	8.18	6.42	10.53
1825	3.23	2.95	3.10	10.59	14.63	17.29	19.40	18.32	17.07	11.32	6.84	6.09	10.91
1826	—3.07	5.29	6.19	9.50	12.52	18.66	21.42	21.00	15.68	12.71	5.06	5.02	10.83
1827	—2.47	—4.59	6.17	10.90	14.99	17.35	19.36	17.66	15.52	11.44	4.22	6.57	9.76
1828	3.62	2.96	6.20	10.15	14.87	18.43	19.62	15.58	15.63	10.14	6.62	5.40	10.77
1829	—4.06	—0.07	4.18	9.72	14.82	17.38	19.22	17.23	15.29	9.45	3.77	—5.12	8.48
1830	—3.65	—1.23	7.29	11.25	13.94	14.95	18.42	16.11	12.62	9.19	6.97	0.35	8.85
1831	—1.06	3.99	7.09	11.00	14.01	15.65	18.52	17.46	13.56	13.84	5.38	4.75	10.35

Mastrich.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1832	—0.46	1.29	4.18	9.32	12.05	16.15	15.97	18.00	13.14	9.72	3 53	3.29	8.85
1833	—2.64	5.69	2.87	8.38	16.72	17.76	16.79	14.23	12.97	9.87	5.39	6.67	9.53
Mittel	—0.16	2.24	5.46	10.22	14.44	17.25	18.95	17.93	15.06	10.73	7.54	3.32	10.12

38) Montreal. N.A. *(F.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1826	17.5	21.4	28·9	42.9	65.4	72.3	76.9	73.8	63.0	49.6	33.9	20.0	47.1
1827	12.4	19.3	32·0	46.2	57.4	69.2	73.0	69.0	63.0	47.4	28.6	19.2	44.7
1828	17.8	26.9	33·6	44.6	63.0	76.2	73.9	76.3	62.9	46.3	28.5	18.6	47.3
1829	13.5	14.2	31·0	46.2	64.5	68.9	71.9	71.8	57.0	50.3	34.5	28.8	46.0
1830	12.0	17.7	32.6	52.9	59.6	67.2	75.1	73.1	60.8	53.7	41.6	27.1	47.8
1831	13.8	20.9	36.0	47.2	62.5	75.0	74.9	73.1	61.2	50.5	37.1	9.6	46.8
1832	16.0	16.2	30.1	41.9	58.1	68.1	70.7	71.6	63.1	49.2	33.3	18.6	44.7
1833	18.7	14.9	27.0	47.0	61.8	64.8	72.2	67.6	61.1	45.3	33.5	24.8	44.8
1834	11.3	27.0	29.4	49.1	56.8	65.3	76.3	69.6	62.7	45.3	34.5	13.8	45.0
1835	17.1	13.7	29.2	40.2	55.8	65.5	70.8	67.8	56.7	49 0	38 8	10.8	42.0
Mittel	15.01	19.22	30.98	45.82	60.49	69.25	73.57	71.37	61.15	48.66	34.43	19.13	45.7

39) München. *(R.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1805	—2.75	0.88	2.80	5.84	9.57	12.92	14.13	13.75	12.67	5.64	0.92	0.83	6.426
1806	3.22	3.66	3.35	5.63	13.21	13.55	13.69	13.63	11.17	7.29	5.21	4.45	8.256
1807	—1.17	2.40	1.02	6.31	13.27	13.79	17.23	18.07	10.84	8.77	4.69	—1.41	7.818
1808	—5.22	—0.74	—1.35	5.44	12.68	12.18	15.38	15.15	11.69		3.23	—4.62	5.803
1809	—0.74	3.70	3.45	4.64	11.52	12.56	13.99	13.99	11.13	6.15	1.96	1.48	7.010
1810	—3.74	—1.32	5.36	6.99	11.41	11.83	13.91	14.06	13.77	8.03	3.74	2.17	7.108
1811	—3.36	0.65	5.33	9.16	14.34	15.80	16.60	14.94	12.30	10.74	4.73	—0.10	8.426
1812	—3.20	2.58	3.79	5.04	12.93	13.89	13.65	14.70	11.28	8.79	1.67	—2.92	6.843
1813	—2.98	3.10	3.22	8.70	12.21	12.95	13.80	13.35	10.85	7.76	3.22	0.11	7.307
1814	—1.17	—2.94	2.09	9.49	10.17	12.30	15.74	14.28	9.68	7.11	4.40	2.66	6.998
1815	—2.64	3.11	5.89	8.35	12.74	13.61	13.44	13.74	11.75	8.00	1.91	—0.43	7.456
1816	—0.06	0.09	3.53	7.30	11.07	12.54	13.23	12.60	10.74	8.59	2.20	0.49	6.902
1817	2.12	2.96	2.51	6.38	9.48		13.18	12.89	12.89	4.90	4.55	1.03	7.073
1818	0.71	1.87	3.93	8.65	9.35	12.51	14.44	12.64	11.65	6.21	5.42	—1.16	7.268
1819	0.62	1.82	4.32	8.01	10.78	13.42	14.33	13.94	11.69	7.16	3.90	0.90	7.575
1820	—1.77	1.47	1.85	8.24	11.44	12.82	13.50	15.53	9.88	7.38	1.39	—0.14	6.958
1821	0.98	—2.16	3.66	8.51	9.37	10.80	12.79	13.73	11.99	6.92	6.15	3.50	7.184
1822	0.81	2.16	6.61	8.07	13.80	16.00	14.75	13.60	11.40	9.23	5.53	—1.39	8.381
1823	—3.43	2.46	3.61	6.71	11.51	12.48	13.32	14.19	11.93	7.04	2.65	2.21	7.064
1824	—0.09	2.64	3.14	5.82	10.03	11.70	14.67	13.90	12.57	7.78	5.45	4.48	7.675
1825	0.46	0.56	8.77	10.93	9 65	12.56	13.61	14.79	12.18	7.18	5.33	4.34	8.359
1826	—3.41	—2.42	4.91	7.76	10.79	15.32	15.65	16.39	13.21	8.81	2.86	1.47	7.278
1827	—0.65	—2.47	4.92	8.11	12.18	13.64	16.08	13.60	11.71	8.60	1.25	3.94	7.411

München.

	Jan.	Febr.	Marz	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1828	2.24	1.54	4.42	7.88	11.60	13.76	14.94	12.95	11.89	6.91	3.60	2.16	7.805
1829	—2.37	—0.58	4.59	5.29	11.04	15.12	15.10	12.84	9.36	7.23	2.32	—4.96	6.272
1830	—7.28	—0.14	4.43	8.92	12.69	14.18	17.02	16.08	10.65	8.25	5.21	—0.74	
1831	—3.44	1.61	4.59	8.73	12.11	12.18	14.80	13.70	10.42	10.11	3.89	0.59	
1832	—0.85	1.12	2.92	7.41	10.30	10.80	14 09	14.93	10.01	7.85	2.67	0.74	
1833	—3.56	3.84	3.03	5.78	13.79	15.33	12.21	11.58	10.14	6.82	3.26	4.08	
1834	—2.84	1.16	3.28	6.81	14.15	15.65	17.43	16.32	14.95	7.65	4.33	2.15	
1835	—0.82	1.99	2.87	5.87	12.06	14.70	16.06	14.37	12.11	6.45	0.05	—1.81	
1836	—1.39	0.64	6.10	6.74	8.48	13.22	15.12	14.26	11.22	7.82	3.31	1.86	
1837	—0.71	—0.54	—0.06	6.31	9.90	13.62	13.53	15.24	9.16	7.26	2.50	—0.24	
1838	—3.42	—0.83	2.74	4.42	10.64	13.86	12.86						
5-29	—1.07	0.45	4.08	6.63	11.38	13 38	14.55	14.26	11.63	7.65	3.12	1.29	7.326
7-24	—1.35	1.33	3.44	7.32	11.56	13.01	14.33	14.18	11.56	7.68	3.71	0.38	7.26
10j.M.	—1.27	0.64	4.91	7.80	11.26	13.56	14.55	14.15	11.61	7.71	3.65	1.59	7.51
28-34	—2.58	1.22	3.89	7.26	12.24	13.86	15.08	14.06	11.06	7.83	3.61	0.61	7.56

40) Nizza. *(R.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1806	5.65	7.0	7.6	8.2	12.25	16.7	18.2	17.35	15.8	12.45	9.65	7.9	11.55
1807	3.70	4.85	5.20	7.20	12.30	15.05	18.15	19.95	16.55	13.95	10.30	7.05	11.10
1808	5.50	5.25	7.4	9.3	14.75	15.9	18.9	19.2	17.15	11.55	9.85	4.65	11.60
1809	6.9	8.05	8.55	8.6	14.85	18.0	17.9	18.35	15.45	13.3	8.9	6.35	12.05
1810	6.75	6.4	10.9	9.9	12.65	13.95	16.9	16.8	15.2	12.2	8.0	5.85	11.25
1811	4.3	7.9	8.5	10.0	13.1	16.25	18.05	16.6	15.4	13.1	8.45	5.65	11.40
1812	3.1	6.3	6.9	8.5	13.3	15.75	17.75	17.1	15.35	11.3	8.05	5.5	10.70
1813	4.0	5.95	6.9	9.35	11.8	16.5	15.6	18.6	17.05	14.1	9.5	7.35	11.35
1814	6.05	4.65	6.05	12.15	11.45	17.15	19.7	19.15	15.8	14.75	11.3	7.7	12.10
1815	4.8	7.95	9.5	10.95	14.75	16.9	17.75	17.15	16.65	14 2	9.1	6.05	12.10
1816	6.05	7.1	8.55	10.55	13.5	15.85	16.95	16.85	15.8	14.3	9.55	6.7	11.75
1817	6.7	8.2	9.7	10.2	13.8	17.35	18.85	19.1	18.4	12.85	10.55	6.4	12.70
1818	6.3	7.75	8.7	10.55	12.75	16.35	19.55	18.4	16.45	13.1	11.65	7.9	12.45
1819	7.2	7.45	10.5	12.45	14.1	17.2	19.7	20.05	17.9	14.1	9.5	7.3	13.05
1820	4.9	7.45	8.35	12.25	13.3	16.4	19.75	21.05	17.05	12.85	8.75	7.8	12.75
1821	7.35	6.4	8.8	11.1	15.1	14.6	17.75	19.05	17.45	13.4	13.35	9.1	12.75
1822	6.45	8.15	10.8	12.15	15.65	20.4	20.35	20.45	18.15	14.95	11.15	6.5	13.70
1823	6.15	8.65	8.1	9.35	14.85	16.05	17.85	20.0	17.1	11.15	8.05	5.05	11.80
1824	3.5	5.85	5.8	8.15	11.25	12.80	16.45	17.2	14.65	11.5	8.3	6.85	10.15
1825	3.95	5.15	6.15	9.95	11.4	15.35	19.6	18.8	16.7	10.6	7.4	7.15	11.00
1807-24	5.54	6.91	8.29	10.15	13.46	16.25	18.22	18.63	16.53	13.15	9.68	6.65	11.95
1829	4.2	4.9	7.7	9.2	12.35	14.7	16.65	15.6	13 4	10.95	6.85	3.55	9.59
1830	2.85	4.95	8.85	12.25	13.75	14.45	18.4	17.4	14.45	10.7	6.9	5.25	
1831	4.4	5.6	8.	9.6	12.2	15.2	17.	17.15	13.95	12.7	7.9	5.6	

41) Palermo. *(F.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1791					63.3	69.8	74.15	77.95	70.1	64.45	62.2	53.25	Cent.
1792	53.45	51.75	53.35	58.2	63.2	73.05	73.05	72.1	70.2	65.75	56.45	51.1	17.39
1793	47.0	49.75	52.4	54.25	59.7	66.4	72.45	73.25	73.55	64.05	57.75	54.25	16.50
1794	50.7	49.05	52.0	59.25	62.5	66.2	73.5	74.75	71.3	63.7	57.65	52.2	17.06
1795	47.15	53.45	54.9	57.7	64.55	69.2	72.8	75.05	70.0		57.8	53.65	
1796	52.55	51.9	51.25	54.4	63.85	69.2	74.45	75.8	72.5	67.75	58.3	55.45	17.30
1797	50.25	49.95	50.55	57.5	63.75	68.95	74.05	76.7	71.95	65.55	58.05	53.6	17.31
1798	50.85	51.05	54.9	55.9	62.05	69.5	76.95	74.9	71.6	63.	62.75	53.95	17.37
1799	46.85	53.7	54.3	59.35	63.5	70.7	76.15	77.5	72.7	68.4	57.6	54.15	17.65
1800	55.9	57.25	54.7	63.45	65.7	70.2	75.9	74.9	70.3	65.3	57.9	53.45	17.87
1801	50.55	52.3	56.4	58.45	64.05	70.15	78.15	74.55	71.45	67.6	60.65	56.95	17.88
1802	51.0	50.25	54.2	55.65	63.6	76.15	75.7	77.45	72.55	67.0	61.7	56.4	17.96
1803	54.55	46.8		62.6	61.85	72.0	75.4	77.0	72.3	63.8	61.5	54.2	
1804	61.2	48.75	53.5	58.4	64.6	73.45	77.85	76.1	71.3	65.95	61.05	56.4	18.24
1805	52.6	52.15	51.6	54.35	60.7	73.25	73.85	75.05	68.2	65.4	54.15	50.95	17.17
1806	48.2	52.05	53.05	56.8	65.2	70.75	75.0	73.9	69.0	64.3	58.0	54.15	17.05
1807	48.4	50.95	53.9	55.2	65.95	72.55	78.4	77.9	77.9	68.1	62.7	53.1	18.09
1808	50.25	47.85	51.2	54.85	63.2	69.55	77.3	75.9	77.05	60.95	57.65	48.05	16.86
1809	52.75	49.9	53.65	56.8	63.2	72.45	78.6	75.3	70.1	61.5	55.25	51.05	16.78
1810	50.8	50.0	58.75	58.55	65.4	69.1	74.1	75.4	70.95	63.75	58.45	51.2	17.30
1811	50.45	52.15	51.1	58.45	65.25	73.8	77.5	76.4	71.7	67.4	58.3	51.55	17.67
1812	47.4	51.5	53.15	57.05	62.9	70.85	72.35	75.35	70.05	64.9	59.1	52.85	16.67
1813	47.4	48.3	51.35	56.75	66.05	71.25	73.25	73.00	69.35	68.2	58.4	50.6	16.64
1814	52.0	43.75	51.15	58.0	61.0	69.2	73.15	74.55	67.05	64.15	57.15	52.3	16.04
1815	49.75	50.75	53.8	59.95	65.65	69.1	72.8	71.3	69.85	65.75	58.5	51.5	17.06
1816	49.9	49.9	51.55	56.7	64.4	66.15	73.85	74.75	69.8	62.8	56.9	50.45	16.53
1817	50.55	50.4	52.8			71.25	74.45	76.85	70.85	65.5	57.25	53.2	16.86
1818	49.3	52.55		60.65	64.7	68.05	74.75	74.8	72.15	63.5	59.05	54.65	17.42
1819	48.5	51.0	54.75	60.1	64.0	70.05	74.7	75.05	70.9	67.1	60.8	55.1	17.28
1820	55.05	50.35	50.95	58.75	68.85	72.05	76.40				56.85	53.90	
1821	55.10	48.90	54.25	59.05	66.20	68.85	74.65	75.35	72.75	63.6	56.70	54.80	17.25
1822	47.90	48.10	51.95		65.80	77.20	78.65	79.10	75.85	68.65	58.45	53.65	18.12
1823	51.95	54.61	51.35	58.55	66.50	71.20	74.50	76.60	70.85	63.55	54.65	52.05	17.22
1824	48.75	51.55	50.80	55.65	67.10	69.95	73.75	80.00	71.90	68.65	59.75	54.40	17.13
1825	48.45	48.30	52.75	58.20	64.95	69.50	75.10	76.85	72.85	63.00	58.20	57.00	16.78
1826	48.80	51.85	52.49	56.60	61.85	68.85	76.20	77.00	74.65	66.30	56.35	52.70	16.68
1827	50.95	52.46	54.98	56.77	64.69	67.59	77.11	78.82	69.96	66.38	54.34	53.17	16.70
1828	50.43	51.04	53.65	58.57	68.76	73.39	80.89	78.29	73.27	64.49	58.45	52.41	17.57
1829	52.57	46.33	55.65	63.53	64.08	69.46	75.69	75.56	72.54	64.41	57.52	52.88	16.87
97-1804	52.64	51.26	54.08	58.89	63.64	71.39	76.27	76.14	71.77	65.82	60.15	54.89	
1807-24	50.35	50.11	52.73	57.82	65.07	70.70	75.18	75.74	71.71	65.18	58.11	52.47	
20-29	51.00	50.35	52.88	58.41	65.88	70.80	76.29	77.51	72.74	65.45	57.13	53.79	
Centes. die corrigirten Mittel nach Schouw.													
91-1829	10.75	10.70	12.20	14.64	18.21	21.67	24.21	24.56	22.50	19.37	15.15	12.59	17.25
c. v. Sch.	10.79	10.74	12.22	14.66	18.23	21.75	24.29	24.64	22.58	19.45	15.23	12.63	17.30
1813-17	10.94	11.00	12.36	15.34	17.89	21.08	22.94	23.78	21.89	20.02	15.92	12.56	17.17
c. n. Sch.	10 57	10.63	12.63	15.61	18.16	21.07	22.93	23.77	21.46	19.59	15.49	12.19	17.04

42) Paris. *(C.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1806	6.10	5.92	7.02	7.94	17.08	18.04	19.50	18.04	16.31	10.93	8.88	8.65	12.08
1807	2.34	5.93	3.24	9.08	16.09	16.43	21.13	21.44	13.04	12.69	5.84	1.46	10.76
1808	2.44	2.41	3.93	7.08	17.68	16.71	21.37	19.35	14.67	9.07	7.50	1.31	10.35
1809	5.60	7.83	7.19	6.47	15.17	15.35	17.35	18.07	14.64	9.89	4.85	4.95	10.64
1810	—1.72	2.80	8.12	9.34	13.72	17.01	17.78	17.64	17.84	11.56	7.77	5.27	10.62
1811	—0.38	7.08	9.05	11.85	17.16	17.39	19.25	17.69	16.84	14.44	8.49	4.55	11.97
1812	1.51	6.23	5.65	7.47	15.59	16.12	17.50	17.95	15.44	11.89	4.33	—0.99	9.89
1813	0.43	5.85	6.38	10.76	15.09	15.51	17.30	16.74	13.92	11.61	5.98	3.06	10.24
1814	—0.21	—0.02	3.79	11.49	12.40	15.62	19.28	17.38	15.33	9.72	6.13	6.18	9.80
1815	—0.57	7.18	9.53	10.32	14.72	15.97	17.54	17.85	15.51	12.21	3.39	1.98	10.49
1816	2.59	2.08	5.78	9.99	12.74	14.79	15.54	15.56	14.08	11.61	3.97	3.74	9.40
1817	5.01	6.96	6.42	7.34	12.36	17.84	17.03	16.44	16.89	7.30	9.02	2.25	10.41
1818	4.34	3.93	6.48	11.37	13.68	19.27	20.12	18.30	15.71	11.73	9.25	2.11	11.39
1819	4.95	5.38	6.87	11.51	14.52	16.02	19.07	19.50	16.38	11.10	4.74	3.28	11.12
1820	—0.61	2.97	4.89	11.37	14.11	15.37	18.26	18.66	14.16	10.09	5.15	3.38	9.81
1821	3.18	0.97	7.34	11.54	12.05	14.52	16.96	20.02	16.71	11.08	10.14	7.52	11.06
1822	4.36	6.09	9.94	11.13	16.64	21.16	18.81	19.05	15.88	13.40	9.04	—0.63	12.10
1823	—0.33	5.29	6.49	9.10	15.12	14.97	17.16	19.10	15.65	10.53	5.72	5.62	10.40
1824	2.67	5.04	5.42	9.19	12.59	16.32	18.68	18.31	16.76	11.93	9.64	7.08	11.15
1825	3.45	4.27	5.50	11.80	14.22	17.02	20.25	19.40	17.86	12.19	7.27	6.37	11.67
1826	—1.55	6.35	7.37	10.21	12.64	18.77	20.69	21 15	17.01	13.37	5.42	5.80	11.44
1827	—0.13	—0.99	8.10	11.29	14.71	16.97	19.76	17.98	16.23	13.15	5.81	6.87	10.89
1828	6.01	5.19	7.03	10.50	15.06	17.51	19.12	17.59	16.58	10.87	7.41	4.76	11.47
1829	—2.04	2.98	5.73	9.77	14.89	17.14	18.57	16.90	13.74	9.99	4.72	—3.47	9.35
1830	—2.36	0.95	9.85	11.97	14.63	16.05	18.90	16.98	13.78	10.70	7.81	2.63	10.16
1831	2.07	6.10	8.98	11.50	14.24	16.93	19.78	18.67	15.21	14.79	6.64	5.53	11.70
1832	1.46	3.45	5.51	10.68	13.18	17.35	19.55	20.86	15.52	11.33	6.64	4.31	10.82
1833	—0.25	7.11	4.40	9.40	17.66	18.40	18.40	16.46	13.74	11.96	6.01	7.97	10.94
1834	7.33	3.67	7.51	8.99	16.48	17.96	20.26	19.38	17.20	11.61	6.71	3.63	11.73
1835	3.6	6.3	6.5	9.4	13.8	17.3	21.1	20.3	16.1	10.1	5.4	0.1	
1836	2.6	2.9	8.7	8.6	12.4	18.4	19.4	18.9	14.1	11.2	7.6	4.1	
1837	2.4	5.4	2.6	5.7	11.0	18.5	18.3	20.1	14.6	11.3	6.0	4.4	
1838	—4.6	—2.1	7.0	6.72	14.20	16.23	18.3	18.0	15.5	11.2	7.7	1.8	9.16
7-24	1.98	4.67	6.47	9.80	14.52	16.46	18.34	18.28	15.53	11.21	6.72	3.45	
6-34	1.92	4.48	6.67	10.02	14.70	16.85	18.79	18.36	15.61	11.47	6.70	3.97	10.822

43) Penzance. *(F.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1807	47 0	46.5	42.0	49.0	56.5	61.0	66.0	65.5	57.0	56.5	42.0	43.5	49.
1808	41 5	41.0	42.0	46.0	58.0	62.5	68.5	66.0	59.0	50.5	49.0	42.5	48
1809	45 0	47.0	46.5	46.0	59.5	61.0	63.5	62.5	59.5	53.0	46.0	45.0	49.
1810	41.0	45.0	47.0	51.5	55.5	63.0	63.0	62.0	58.0	53.5	46.0	45.0	49.
1811	37 5	45.5	48.5	51.0	59.5	62.0	66.0	61.5	60.0	58.5	49.0	44.0	49.
1812	42.0	47.0	44.0	49.5	58.5	61.0	64.0	64.5	61.5	54.5	49.0	41.0	49.

Penzance.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1813	41.5	46.0	49.0	51.5	58.5	62.5	64.0	63.5	60.0	53.5	48.5	46.5	50.
1814	37.5	42.0	42.5	53.5	56.0	61.5	66.0	64.0	61.0	53.0	47.0	48.0	49.
1815	40.0	49.5	51.5	52.5	60.5	63.0	66.0	65.0	63.0	55.0	46.0	44.0	51.
1816	43.5	44.0	45.0	50.0	56.5	61.5	61.5	62 0	60.0	56.0	46.0	44.0	48.
1817	47.0	49.0	48.5	50.5	55.0	62.5	63.0	62.0	60.0	50.0	53.0	44.0	50.
1818	46.5	48.5	47.0	51.5	59.0	67.5	68.0	66.0	61.0	59.0	55.0	45.5	52.
1819	47.0	47.5	48.5	54.5	59.5	61.0	67.5	69.0	63.0	54.5	47.0	43.5	51.
1820	40.0	44.0	46.0	53.0	59.0	63.0	66.0	63.0	59.0	53.0	49.0	46.5	
1821	45.5	43.5	50.0	53.5	55.5	59.5	63.5	65.0	62.0	55.5	52.0	48.0	
1822	45.5	47.0	50.0	50.5	58.5	66.0	64.0	63.0	59.0	54.5	51.5	42.0	
1823	40.5	44.0	46.0	49.0	58.0	59.5	61.5	61.0	59.0	54.0	50.5	48.0	
1824	46.0	47.0	47.0	50.5	57.0	62.5	67.0	64.0	61.0	55.0	52.0	50.5	
1825	46.0	47.5	48.5	55.5	60.0	65.5	69.5	65.5	64.0	58.0	50.5	47.0	
1826	43.0	49.0	49.0	52.0	59.0	68.5	68.5	67.5	63.0	58.0	48.5	49.0	
1827	44.5	38.0	48.5	51.5	55.0	60.0	65.5	65.0	60.0	55.5	52.0	49.5	
Mittel	43.0	45.5	47.0	51.5	58.5	62.5	65.5	64.5	60.0	55.5	49.0	46.0	

1821	45.0	41.5	46.5	50.0	50.5	56.5	60.5	63.0	60.5	54.0	51.0	47.5	52.5
1822	44.0	45.5	49.5	48.0	55.5	64.0	61.0	61.0	59.0	53.5	50.0	40.5	53.0
1823	39.0	43.0	46.0	47.0	55.0	55.5	59.0	59.5	57.5	51.5	48.5	46.5	51.0
1824	44.5	46.0	45.0	45.0	53.0	57.0	61.0	61.0	51.5	54.0	50.5	48.0	51.5
1825	45.0	45.5	46.0	48.0	55.0	58.0	63.0	62.0	58.5	54.0	47.5	45.5	52.0
1826	41.0	47.0	46.5	50.5	54.0	62.0	64.0	63.0	60.0	56.0	46.0	50.0	53.5
1827	42.0	38.0	47.0	48.0	52.0	58.0	61.5	59.0	58.0	54.5	50.5	49.0	51.5
Mittel	43.0	44.5	46.5	48.5	54.0	59.0	61.0	61.5	58.0	54.5	49.0	46.5	52.0

44) Petersburg. *(R.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1822	— 4.87	— 1.24	1.20	4.92	7.63	10.40	14.06	12.79	8.91	4.52	0.27	—1.62	4.75
1823	—10.15	— 8.11	—0.09	0.88	6.63	13.44	13.89	13.57	8.54	5.60	—2.59	—2.01	3.30
1824	— 4.88	— 4.99	—1.86	2.66	6.65	10.08	12.18	11.24	10.63	3.33	—0.09	—2.39	3.55
1825	— 3.87	— 4.81	—2.81	1.36	5.48	12.12	12.04	12.49	7.64	4.57	1.59	—4.38	3.45
1826	— 8.93	— 5.17	—0.81	3.25	10.68	14.52	17.00	15.13	8.83	6.04	1.62	—0.20	5.16
1827	— 5.15	— 7.22	—1.51	6.15	9.51	13.81	13.60	13.33	9.34	3.19	—2.15	—3.12	4.15
1828	— 9.61	— 9.78	—4.95	1.86	8.72	13.31	15.97	13.81	7.97	4.04	—1.71	—8.02	2.63
1829	— 9.78	—10.56	—6.99	—0.23	7.73	12.22	16.43	12.31	9.78	2.64	—2.60	—6.66	1.99
1830	— 8.64	— 7.45	—2.99	2.10	5.36	12.38	13.83	14.15	8.06	4.24	0.21	—4.17	3.09
1831	— 9.99	— 4.04	—6.03	2.46	6.83	13.62	15.53	12.50	7.01	3.56	—0.47	—5.36	2.97
1832	— 5.96	— 2.80	—2.81	1.37	6.54	11.38	11.59	11.73	7.32	4.15	—3.35	—5.84	2.78
1833	— 6.69	— 4.57	—5.30	1.75	6.82	13.45	14.02	10.62	9.34	4.58	1.45	—6.14	3.27
1834	—11.24	— 6.24	—2.74	1.39	7.22	10.78	14.16	14.87	8.13	3.77	—1.49	—4.53	2.84
1835							13.17	10.30	8.83	3.92	—3.84	—9.42	
1826	— 7.50	— 4.38	1.21	4.78	6.34	10.97							
22-34	— 7.67	— 5.92	—2.89	2.30	7.34	12.42	14.18	12.96	8.58	4.17	—0.72	—4.19	3.38

Petersburg.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1835							13.99	10.15	8.55	3.92	—4.12	—10.11	
1836	—7.79	—4.57	1.17	4.78	5.60	10.58	12.20	11.18	7.54	5.78	—1.41	— 4.27	3.40
1837	—7.52	—3.28	—4.23	1.83	7.81	10.83	11.54	13.15	8.03	2.32	0.99	— 6.10	2.95

45) Prag. *(R.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1817					13.48	16.79	16.08	15.14	13.80	6.25	3.99	0.27	
1818	0.97	0.65	4.26	9.34	12.36	14.22	16.34	14.51	13.07	8.06	3.98	—1.54	8.010
1819	0.59	1.97	4.54	8.65	12.02	16.60	16.87	16.31	13.44	7.77	3.02	—1.07	8.480
1820	—4.48	0.66	2.70	9.17	13.60	13.07	15.15	18.04	12.38	8.35	2.04	—1.11	7.758
1821	—0.64	—1.60	2.96	10.58	12.17	12.69	15.00	15.02	13.71	8.28	4.92	3.32	8.037
1822	1.39	2.47	6.53	9.08	13.75	16.79	17.25	15.60	12.03	9.34	4.06	—2.05	8.851
1823	—7.57	1.57	3.17	7.56	13.23	13.81	15.07	16.54	13.48	9.20	4.01	2.13	7.694
1824	0.67	1.95	3.75	7.69	12.00	14.92	17.05	16.72	15.17	9.41	5.48	4.65	9.103
1825	1.54	0.69	1.60	9.50	11.95	14.41	16.30	16.12	13.85	7.97	4.95	3.79	8.560
1826	—5.50	—1.52	3.81	7.97	11.09	15.37	18.81	19.21	13.86	8.80	2.69	0.93	7.960
1827	—2.29	—6.44	4.93	9.43	14.54	16.18	17.94	15.88	12.56	8.20	0.11	2.12	7.765
Mitt.	—1.53	0.03	3.86	8.90	12.74	14.99	16.53	16.28	13.40	8.33	3.59	1.04	
1822	1.76	2.74	6.74	8.87	13.23	15.90	16.94	15.16	11.85	9.40	4.20	—2.24	8.71
1823	—7.20	1.63	4.13	6.69	12.87	13.95	15.27	16.36	12.58	8.95	4.03	1.64	7.57
1824	0.76	1.91	3.02	6.58	10.84	13.25	15.13	15.50	14.04	9.11	5.65	4.96	8.40
1825	1.72	0.80	0.41	8.47	11.70	13.67	15.44	15.67	13.54	7.93	5.46	4.52	8.28
1826	—4.75	—1.44	3.92	7.42	10.68	14.34	17.78	18.01	13.26	8.91	3.27	1.50	7.74
1827	—1.52	—5.80	5.24	8.91	13.68	15.68	16.86	16.17	12.14	8.40	0.57	2.20	7.70
1828	—1.03	—0.94	4.04	8.31	11.02	14.20	16.43	13.93	12.00	6.63	3.63	2.20	7.54
1829	—3.74	—4.77	0.60	7.22	10.74	13.43	16.11	13.87	12.37	6.77	—0.36	—6.91	5.44
1830	—6.96	—2.60	4.16	7.54	13.15	14.84	16.02	15.43	11.26	6.96	4.49	0.05	7.10
1831	—3.89	—0.15	3.51	10.03	11.81	13.54	16.63	15.22	10.93	9.22	2.55	0.39	7.48
1832	—1.50	0.17	3.20	7.06	10.18	13.39	14.11	16.27	11.46	7.66	2.70	0.33	7.09
1833	—3.87	3.37	2.68	5.76	14.36	15.55	14.73	12.31	11.65	7.02	3.47	3.75	7.56
1834	3.34	0.58	3.07	6.19	13.79	15.80	18.74	17.24	13.70	7.96	3.03	1.73	8.74
1835	0.21	1.81	3.22	6.68	12.12	14.37	16.78	15.04	12.49	7.14	0.03	—1.15	7.40
1836	—2.01	0.43	6.51	6.84	8.87	14.26	15.37	14.83	11.49	10.44	2.56	1.96	7.55
Mitt.	—1.91	—0.15	3.63	7.51	11.94	14.41	16.16	14.73	12.32	8.17	3.02	1.00	7.62
28-34	—2.52	—0.62	3.01	7.41	12.15	14.39	16.11	14.89	11.91	7.46	2.79	0.22	7.60

46) Regensburg. *(R.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1773	0.58	—0.37	3.05	7.27	12.19	14.06	13.65	14.02	12.16	8.31	3.28	1.64	7.48
1774	—0.79	0.76	5.26	9.52	11.84	13.55	13.77	14.78	10.40	6.18	—0.76	—3.03	6.81
1775	—1.75	2.78	4.22	5.14	8.52	13.21	12.97		10.96	4.92	2.08	—1.35	

Regensburg.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1776	—5.46	1.10											
1777	—3.89	—0.77	5.46	6.26	11.78	14.00	13.86	15.86	11.70	8.18	3.53	—1.88	7.00
1778	—0.54	0.12	3.98	9.53	13.70	14.53	18.08	17.00	10.36	6.75	3.58	2.35	8.27
1779	—4.93	1.34	5.36	10.44	13.82	13.38	14.50	15.57	13.09	9.29	3.69	3.03	8.21
1780	—3.25	—1.61	5.96	6.63	12.81	15.02	15.52	16.27	13.01	8.36	2.47	—1.46	7.47
1781			4.61	9.43	12.76	15.24	15.36	16.98	14.14	6.08	2.75	—0.15	
1782	0.04	—3.02	6.41	10.70	15.68	15.64	16.90	14.34	12.49	5.44	—0.50	—1.03	6.57
1783	1.06	2.13	2.14	7.81	12.87	14.64	16.61	15.07	11.82	8.11	1.88	—3.09	7.67
1784	—6.49	—3.54	1.40	4.79	13.61	14.32	15.11	14.96	13.90	4.65	2.58	—1.92	6.11
1785	—3.62	—2.94	—3.40	3.18	10.86	12.89	13.46	12.71	13.74	6.34	2.50	—0.61	5.42
1786	—1.76	—0.05	1.04	8.87	10.40	15.00	12.57	12.77	10.39	5.18	—0.46	—0.89	6.09
1787	—3.45	4.20	3.84	6.02	9.43	14.64	13.57	14.98	11.76	8.89	3.11	1.35	7.03
1788	—0.56	—0.70	2.79	6.96	11.59	14.60	16.54	13.09	13.13	6.91	0.08	—9.01	6.28
1789	—4.35	1.32	0.19	8.19	13.56	12.42	14.59	14.34	11.16	7.38	2.47	—0.07	6.76
1790	—0.43	1.64	4.00	6.34	13.14	15.14	13.39	14.54	10.82	6.74	1.96	0.18	7.29
1791	0.82	0.05	4.09	9.36	11.18	13.37	14.53	15.76	11.54	7.61	—0.21	0.13	7.35
1792	—2.99	—0.30	4.50	8.72	10.82	14.59	15.54	15.50	10.68	7.16	2.39	0.18	7.23
1793	—3.59	1.17	3.62	5.74	10.71	12.96	16.44	15.71	11.22	8.98	3.17	0.55	7.22
1794	—0.12	2.92	6.14	10.59	13.13	15.41	17.73	13.82	10.69	8.35	2.89	—1.49	8.33
1795	—7.47	—0.98	2.99	9.51	11.12	15.11	12.66	14.91	12.77	10.22	1.24	1.55	6.97
1796	1.84	1.50	1.46	6.78	11.69	13.77	15.35	15.55	13.93	7.39	1.84	—2.75	7.37
1797	—0.96	1.43	2.92	9.64	14.54	13.00	17.02	16.35	12.44	7.17	3.22	0.88	8.07
1798	—0.54	1.85	3.27	8.57	12.60	15.37	15.38	15.88	12.77	6.38	1.54	—3.40	7.48
1799	—8.03	0.05	2.80	5.68	10.57	12.89	13.97	11.76	11.09	6.88	1.87	—4.52	5.43
1800	—1.27	—0.72	0.47	12.21	13.74	12.30	15.20	16.15	12.12	6.42	3.52	—0.08	7.51
1801	0.30	0.01	4.91	8.31	14.39	12.97	14.58	14.75	12.84	8.71	3.67	0.10	7.96
1802	—5.62	—0.99	3.38	8.17	12.10	15.38	14.84	17.42	12.42	9.51	2.85	0.00	7.46
1803	—3.66	—2.14	3.03	10.25	10.16	13.41	16.58	15.93	10.73	6.78	2.51	0.22	6.98
1804	1.42	—0.95	1.91	7.06	13.11	14.60	15.17	14.48	12.96	8.20	1.51	—2.39	6.26
1805	—3.83	—1.09	2.75	6.28	10.18	12.84	14.00	13.02	12.43	5.08	0.41	—0.92	5.93
1806	1.80	2.36	3.49	5.31	14.41	13.88	14.39	14.77	12.55	7.15	4.16	2.87	8.10
1807	—1.23	1.09	1.92	6.23	13.18	14.18	17.75	19.25	10.75	8.69	3.25	0.83	7.91
1808	—1.34	—0.82	0.30	5.62	13.96	13.27	16.49	15.81	12.02	5.14	1.99	—6.17	6.31
1809	—2.09	2.10	2.69	4.63	12.65	13.47	14.90	14.85	11.38	6.35	1.36	0.22	6.87
1810	—4.14	—2.48	3.95	6.92	11.89	12.72	14.47	14.79	14.41	7.63	2.26	1.18	6.97
1811	—5.35	—0.25	5.18	9.03	14.17	16.57	16.63	14.86	12.12	9.35	3.65	—0.96	7.92
1812	—3.75	0.96	3.37	4.68	12.07	12.57	12.70	13.18	10.30	7.71	0.23	—5.43	5.72
1813	—5.45	0.90	1.94	8.01	11.34	11.86	13.15	12.52	10.22	6.61	1.47	—1.04	5.97
1814	—3.79	—4.80	0.16	8.04	9.15	11.33	14.76	13.50	9.24	5.61	2.87	1.06	5.60
1815	—3.72	0.96	4.27	7.18	11.48	12.98	12.65	12.55	10.34	6.41	0.85	—2.97	5.09
1816	—1.06	—1.92	1.86	6.62	9.25	11.51	12.46	12.06	9.65	6.18	0.73	—1.46	5.50
1817	0.09	2.33	1.95	2.54	10.01	14.33	13.09	12.73	12.25	3.89	2.85	—1.41	6.23
1818	—0.34	0.20	2.93	7.82	10.22	13.70	14.40	12.35	10.60	6.40	2.63	—2.79	6.52
1819	—0.93	0.51	3.73	7.46	11.18	13.87	14.83	14.27	11.41	6.33	1.23	—2.05	6.84
1820	—4.85	—0.44	0.83	7.93	11.47	10.83	13.22	15.55	9.41	5.89	0.59	—2.37	5.58
1821	—1.25	—3.15	1.58	8.54	9.46	10.71	12.11	13.44	11.63	6.12	3.73	1.82	5.57
1822	—0.21	0.54	5.01	7.81	12.47	16.15	15.37	13.75	11.13	7.84	2.70	—3.00	7.47

Regensburg.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1823	—6.59	0.77	3.20	5.83	12.14	12.75	13.83	15.05	12.07	7.13	1.61	0.34	6.52
1824	—1.50	0.29	2.07	5.45	10.20	12.65	14.74	14.11	12.66	6.85	3.66	3.22	7.04
1825	0.38	0.30	2.04	9.67	12.87	14.28	15.39	14.94	13.00	7.32	5.31	3.44	8.25
1826	—5.99	—0.43	4.48	7.72	10.90	14.77	16.87	18.23	13.30	8.49	1.94	0.21	7.55
1827	—2.33	—5.04	4.09	8.86	13.14	14.77	16.94	14.05	12.62	8.46	0.92	2.22	7.38
1828	—0.30	0.18	3.60	7.86	11.17	14.11	15.73	12.15	9.74	6.91	2.83	1.57	6.80
1829	—3.27	—3.22	1.71	7.75	10.80	12.61	14.68	12.25	10.34	5.70	—1.57	—6.50	5.12
1830	—8.40	—3.70	4.26	8.32	11.82	12.78	15.38	13.34	10.64	6.23	3.36	—1.29	6.14
1831	—4.51	—0.91	3.79	11.15	11.46	12.36	14.79	14.50	10.12	9.51	4.49	—0.45	6.67
1832	—1.65	1.19	3.18	7.76	9.49	12.85	13.70	15.21	10.71	7.27	1.51	—0.46	6.73
1833	—5.47	3.23	3.30	6.10	14.23	14.78	13.18	11.56	9.68	6.21	5.00	3.24	7.08
1834	3.10	—0.52	2.84	5.86	12.93	14.16	19.77	17.10	12.90	7.61	2.96	0.65	8.28
Mittel	—2.28	—0.15	2.72	7.80	12.05	13.63	15.09	14.38	11.56	7.07	2.25	—1.04	6.92
1797-4	—2.29	—0.18	2.84	8.74	12.65	13.74	15.34	15.34	12.17	7.51	2.59	—1.15	7.26
7-21	—2.61	—0.18	2.61	6.68	11.46	13.08	14.31	14.15	11.20	6.67	2.09	—1.17	6.52
Ag.20 Ju.30	—2.94	—1.35	3.20	7.78	11.50	13.56	15.07	14.35	11.59	7.07	2.17	0.10	6.84
28-34	—2.93	—0.54	3.23	7.83	11.70	13.30	15.32	13.73	10.59	7.06	2.65	—0.33	6.80

47) Reikiavig. *(R.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1823	0.80	—2.16	—0.67	3.93	4.94	8.73	13.22	11.03	7.26	0.69	—0.42	—2.01	3.81
1824	—1.32	—0.99	—1.12	4.00	8.49	13.30	13.90	10.80	5.69	—0.18	—4.24	—5.14	3.61
1825	—2.07	—2.00	1.97	2.82	6.04	9.00	12.48	9.93	8.76	3.87	—1.41	—2.07	3.98
1826	—1.19	1.24	1.08	1.05	7.12	7.57	10.03	9.09	7.66	3.31	—0.24	0.02	3.91
1827	—1.72	0.33	—4.87	0.98	6.21	9.53	10.92	11.00	7.06	4.48	1.66	—0.27	3.78
1828	0.98	0.88	0.47	3.13	7.91	9.20	13.93	13.25	9.49	5.45	0.34	1.62	5.58
1829	0.02	—1.69	—0.87	2.40	5.23	9.03	11.99	11.48	6.22	1.03	—0.57	0.71	3.88
1830	0.89	—2.18	—2.29	1.12	7.98	9.19	9.98	9.95	7.27	4.28	—0.95	—3.75	3.52
1831	—0.27	—2.55	1.51	3.23	3.78	10.11	8.89	7.42	6.95	3.14	—1.36	0.30	3.35
1832	—0.29	—2.08	—2.84	2.01	3.34	6.80	7.98	6.33	3.83	1.77	0.62	—1.44	2.18
1833	0.41	—1.73	0.86	1.63	4.97	8.27	8.82	7.13	5.20	1.40	—0.29	—2.79	2.85
1834	—1.43	—1.50	—0.34	1.98	4.19	6.68	8.97	6.86	4.98	1.06	—0.38	1.61	2.75
1835	—5.08	—3.52	—2.62	0.52	3.19	6.70	9.16	8.89	5.78	—0.22	0.98	0.15	2.02
1836	—2.86	—4.84	—3.07	—1.17	5.17	7.73	10.19	6.59	4.62	0.52	—2.12	—3.10	1.51
1837	—1.42	—1.17	—3.30	—0.07	3.47	8.35	11.18						
Mitt.	—0.97	—1.64	—0.95	1.98	5.69	8.70	10.75	9.27	6.42	2.18	—0.69	—1.15	3.27
28-34	0.04	—1.55	—0.50	2.21	5.34	8.47	10.08	8.92	6.28	2.59	—0.37	—0.53	3.42

48) Rotenhaus. *(R.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1827	—2.38	—5.34	4.05	7.66	11.45	13.28	14.49	13.05	10.69	7.00	0.14	1.10	6.30
1828	—2.35	—1.94	2.95	7.64	10.80	13.74	15.86	13.45	11.44	6.38	2.59	1.46	6.83

Rotenhaus.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1829	—4.53	—4.28	0.51	6.70	9.78	12.50	15.24	13.27	10.86	5.71	—0.92	—7.03	4.81
1830	—6.43	—3.26	3.09	8.26	11.18	15.10	15.33	14.54	10.40	6.30	3.60	0.44	6.45
1831	—4.48	—1.25	2.21	8.32	10.00	12.35	15.09	14.00	9.60	9.07	2.02	—0.50	6.34
1832	—2.32	—0.18	2.28	6.91	9.56	13.05	13.19	14.97	10.86	7.25	1.49	—0.26	6.39
1833	—4.88	1.70	1.66	5.17	13.38	14.82	14.08	11.28	10.74	6.36	2.71	2.85	6.65
1834	2.12	—0.20	2.40	5.20	12.76	14.35	17.81	16.30	13.26	7.13	2.37	0.68	7.85
1835	—0.56	0.95	2.08	5.84	10.62	13.40	16.03	14.55	11.90	6.43	—0.91	—1.49	6.57
1836	—2.44	—0.25	5.38	5.87	8.49	13.84	15.03	14.71	11.50	9.84	1.93	1.55	7.14
Mittel	—2.83	—1.41	2.66	6.76	10.80	13.61	15.22	14.01	11.13	7.15	1.50	—0.12	6.533
28-34	—3.27	—1.34	2.16	6.88	11.06	13.70	15.23	13.97	11.02	6.88	1.98	—0.34	6.50

49) Salem. N. A. *(F.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1787	26.50	24.75	36.00	45.75	55.50	65.25	69.00	70.00	60.50	49.00	41.25	30.75	
1788	22.50	23.00	34.75	45.25	56.25	64.00	72.75	70.25	65.00	49.00	44.50	27.00	
1789	26.00	21.50	34.00	45.25	52.50	68.50	71.75	70.75	62.00	45.50	41.00	33.25	
1790	28.25	25.50	32.50	43.00	55.75	66.00	70.75	67.25	60.75	50.00	37.75	24.25	
1791	26.00	24.50	37.50	47.75	60.25	69.75	72.25	71.00	61.50	46.25	39.00	30.75	
1792	19.00	27.00	39.50	48.25	60.50	65.25	71.00	70.00	59.00	53.00	42.00	28.00	
1793	27.93	29.41	38.66	49.69	62.60	71.78	73.76	72.31	63.88	51.06	40.10	30.37	50.96
1794	27.74	27.27	39.76	48.97	59.47	67.37	73.60	71.93	64.74	48.43	39.59	40.37	50.77
1795	26.06	26.70	36.69	46.78	57.74	67.41	71.74	74.80	65.40	54.05	40.74	33.99	50.17
1796	28.26	28.11	34.63	48.93	56.63	68.04	73.32	72.42	62.91	50.03	37.10	23.80	48.68
1797	23.02	32.87	36.70	45.72	54.06	68.05	75.58	69.62	61.62	49.39	36.08	24.95	48.14
1798	27.14	25.83	36.68	48.00	60.12	68.47	73.47	75.78	64.92	53.09	36.40	23.77	49.47
1799	26.23	28.00	36.16	47.44	58.29	68.43	73.45	72.86	63.66	50.91	38.74	29.40	49.50
1800	26.31	28.37	34.77	50.63	56.59	69.88	75.03	70.87	63.14	52.22	37.84	34.25	49.99
1801	26.50	28.87	38.87	46.78	60.67	67.32	73.22	71.74	66.23	53.41	40.33	31.26	50.43
1802	34.13	27.48	37.18	47.00	53.86	67.43	72.73	72.60	65.73	55.46	42.70	33.26	50.79
1803	28.14	32.67	36.97	47.16	55.05	68.33	72.25	73.08	62.50	53.41	38.34	35.06	50.25
1804	24.53	28.00	34.38	44.10	60.35	67.58	71.88	69.63	63.69	48.90	40.29	26.62	48.33
1805	22.33	30.13	39.80	49.57	58.92	67.38	75.58	72.47	65.82	49.41	40.24	37.87	50.79
1806	26.70	31.42	31.36	41.16	55.87	66.71	69.91	68.89	61.88	51.17	40.27	30.46	47.98
1807	23.24	25.28	32.54	45.61	55.06	65.74	72.55	70.62	60.61	51.75	38.47	36.11	48.13
1808	25.90	31.01	38.96	47.13	55.20	67.22	72.11	68.69	64.26	49.64	41.50	32.22	49.49
1809	23.02	23.93	32.40	46.99	56.33	66.19	68.16	68.92	60.92	58.00	35.02	35.18	47.92
1810	25.85	29.97	33.93	47.87	58.77	67.23	70.34	69.76	64.08	51.00	39.40	29.83	49.00
1811	26.28	28.14	39.28	46.28	58.33	68.09	72.80	70.95	64.36	55.17	41.45	29.82	50.08
1812	22.22	25.21	29.43	43.94	49.62	62.55	67.64	66.93	58.39	50.59	37.92	28.95	45.28
1813	23.16	27.07	29.73	46.47	53.59	64.99	69.81	71.61	65.34	49.86	41.81	29.01	47.70
1814	23.96	29.64	34.33	48.73	58.58	63.58	71.77	68.51	61.77	51.11	40.81	26.58	48.30
1815	23.51	23.38	36.10	42.99	53.52	66.76	74.95	66.53	61.93	49.70	42.34	29.58	47.61
1816	25.26	27.99	30.66	45.32	53.82	61.82	66.84	67.69	59.07	51.65	43.97	31.29	47.11
1817	24.02	19.99	32.25	44.65	55.89	63.42	71.27	68.91	63.45	49.68	41.70	32.12	47.28

Salem. N. A.

	Jan.	Febr.	Marz	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct	Nov.	Dec.	Jahr
1818	24.46	19.82	35.78	41.11	55.92	69.77	74.36	70.61	61.16	52.63	44.27	26.23	48.01
1819	31.12	38.87	30.30	43.92	56.36	70.13	73.87	71.95	66.71	52.69	42.78	29.62	50.75
1820	22.22	30.07	34.98	46.15	56.35	68.28	76.82	71.21	66.46	50.87	37.74	24.98	48.70
1821	19.43	31.21	33.67	44.11	56.03	67.94	70.02	72.50	62.81	51.14	40.89	27.64	48.15
1822	22.01	26.70	39.15	44.34	60.85	67.33	73.42	70.77	67.20	52.94	42.09	30.86	49.81
1823	26.44	23.36	33.25	46.76	54.19	66.19	72.01	71.41	59.39	49.96	36.06	31.75	47.58
1824	30.74	28.88	35.22	47.69	54.97	65.81	72.13	68.19	63.32	51.74	38.57	33.80	49.25
1825	28.54	30.69	40.34	49.66	58.43	71.04	77.74	70.36	60.69	52.84	39.63	31.98	50.99
1826	27.78	30.32	35.69	43.93	63.50	67.22	75.96	70.33	64.80	51.77	40.37	31.83	50.28
1827	22.26	29.01	36.90	49.81	56.80	65.79	71.65	68.78	62.41	53.80	33.77	30.62	48.46
1828	31.06	36.94	37.94	44.11	55.33	69.51	73.26	72.80	63.89	50.83	42.58	35.19	51.35
1786-92	24.81	25.07	36.26	45.15	56.87	67.21	71.30	69.75	61.32	49.54	40.09	27.77	47.93
1793-99	26.62	28.00	36.16	47.44	58.29	68.43	73.45	72.86	63.66	50.91	38.74	29.40	49.49
1800- 6	26.95	29.56	36.19	46.62	57.33	67.80	72.94	71.32	64.14	52.00	40.00	32.68	49.79
1807-13	24.24	27.23	33.75	46.32	55.27	66.00	70.49	69.64	62.57	52.28	39.36	31.59	48.23
1814-18	24.24	24.16	33.82	44.56	55.54	65.07	71.84	68.45	61.48	50.95	42.62	29.16	47.66
1819-23	24.21	29.04	34.27	45.05	56.76	67.97	73.23	71.57	64.51	51.52	39.91	28.97	48.92
1824-28	28.08	31.17	37.22	47.04	57.81	67.87	74.15	70.09	63.02	52.20	38.98	32.48	50.01
1786-1828	25.59	27.75	35.38	46.02	56.84	67.19	72.49	70.53	62.96	51.34	39.96	30.29	48.86

50) Salzuflen. *(R.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1822	2.6	4.9	7.1	9.3	11.8	16.0	14.9	14.3	11.3	9.5	2.7	—0.1	8.6
1823	—5.2	2.8	4.6	6.2	13.0	13.6	14.2	15.4	12.2	7.7	4.2	3.5	7.6
1824	1.9	2.4	3.5	4.9	9.9	14.2	14.8	13.8	13.4	8.9	6.2	4.7	8.3
1825	2.5	2.2	2.1	8.6	11.4	13.3	14.4	13.8	12.9	4.9	4.8	4.6	7.9
1826	—2.5	3.1	4.6	7.4	10.6	15.0	16.5	17.0	12.3	9.4	4.1	3.7	8.3
1827	—1.5	—2.7	4.6	9.3	11.8	13.9	14.0	13.2	15.2	8.5	2.1	5.2	7.8
1828	0.5	1.7	4.1	7.7	11.7	13.9	15.2	13.3	11.8	8.0	4.8	4.2	8.0
1829	—3.5	—1.1	2.4	7.3	10.7	13.3	14.7	12.9	10.7	7.3	1.2	—4.8	6.0
1830	—4.2	—2.1	4.7	8.0	10.7	12.4	14.6	12.8	10.2	6.9	5.1	0.4	6.6
1831	—1.4	2.2	4.7	8.6	9.9	12.7	14.8	13.8	10.5	10.0	4.0	3.0	7.7
1832	—0.4	1.0	3.2	7.2	9.1	13.1	12.7	13.9	10.5	8.2	2.3	2.1	6.9
1833	—2.7	3.7	2.1	6.1	12.9	14.2	13.8	11.4	11.0	7.0	4.1	4.5	7.4
1834	4.1	1.6	4.2	6.0	12.1	13.5	16.9	15.0	11.4	7.1	3.7	3.3	8.3
1835	1.0	3.2	3.9	6.1	8.3	12.5	14.1	13.1	11.9	6.7	1.6	0.3	6.9
1836	0.5	1.1	5.6	5.4	7.9	12.6	13.1	11.9	10.0	8.0	3.1	2.2	6.8
1837	0.6	1.6	0.3	3.3	7.6	11.8	12.3	12.1	9.7	8.0	3.3		
Mittel	—0.48	1.60	3.86	6.96	10.58	13.50	14.46	13.59	11.56	7.88	3.58	2.45	7.46
28-34	—1.08	1.00	3.63	7.27	11.01	13.30	14.67	13.30	10.87	7.78	3.60	1.81	7.26

51) Smetschna. *(R.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1828	—1.68	—1.23	3.73	8.23	10.58	13.59	15.32	12.95	10.75	6.28	2.79	1.44	6.98
1829	—3.90	—4.20	0.20	6.60	8.30	11.50	14.90	13.30	11.20	5.50	—0.90	—8.30	4.52
1830	—7.99	—3.68	2.53	7.90	11.30	13.88	15.30	14.35	10.51	6.09	3.45	—0.78	6.14
1831	—4.57	—0.93	2.68	8.25	10.42	12.68	15.46	14.19	10.04	9.11	2.61	—0.88	6.69
1832	—2.24	—0.79	2.20	6.43	9.44	13.07	13.51	15.26	10.92	6.69	1.49	—0.37	6.30
1833	—4.77	2.33	1.83	5.12	13.81	13.60	14.19	11.83	11.18	6.31	2.63	2.76	6.73
1834	2.33	—0.50	2.40	5.65	13.13	15.50	18.26	16.41	13.06	7.07	2.34	0.73	8.03
1836	—2.83	—0.31	5.80	6.21	8.24	13.92	14.73	14.79	10.83	8.55	1.70	1.47	6.90
Mittel	—3.21	—1.16	2.67	6.80	10.65	13.47	15.21	14.14	11.06	6.95	2.01	—0.49	6.38
28-34	—3.26	—1.29	2.22	6.89	10.99	13.40	15.28	14.04	11.09	6.72	2.06	—0.77	6.45

52) Stockholm. *(C.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1808	— 1.95	—6.73	—3.72	—0.05	10.23	14.85	17.20	16.88	13.80	8.48	1.04	—10.44	4.96
1809	—12.04	—9.27	—4.22	—0.55	10.60	13.72	17.34	17.88	13.00	5.91	—0.24	1.95	4.42
1810	— 1.87	—3.08	—4.17	—0.22	6.72	13.17	17.34	16.46	12.86	5.24	0.57	— 2.25	5.06
1811	— 3.80	—3.82	1.82	2.06	12.17	15.00	19.37	15.95	11.59	5.52	1.73	— 0.77	6.40
1812	— 3.95	—2.32	—3.81	—1.48	5.85	12.15	13.97	16.12	8.97	8.47	0.13	— 6.26	3.98
1813	— 3.52	—0.71	0.39	3.86	7.27	11.95	16.55	15.46	12.67	3.75	2.86	— 1.82	5.72
1814	—14.02	—8.34	—2.60	4.95	6.54	11.35	18.79	16.26	10.40	5.74	3.10	— 1.65	4.21
1815	— 3.35	—2.17	0.09	5.11	8.17	11.52	15.11	16.07	10.92	7.60	2.56	— 2.66	5.74
1816	— 3.22	—7.83	—3.12	2.68	6.14	15.37	18.65	12.32	11.67	5.44	0.54	— 0.99	4.80
1817	— 0.78	—0.33	—2.39	2.42	10.81	14.45	17.49	15.04	12.48	4.39	1.61	— 7.87	5.61
1818	— 2.97	—2.29	0.87	0.91	8.31	15.42	20.93	14.39	11.97	8.11	3.69	— 2.05	6.44
1819	1.20	—1.00	0.08	3.37	10.50	17.25	20.43	19.35	14.09	6.19	—0.58	— 4.02	7.12
1820	— 8.61	—2.59	—1.46	4.77	10.44	14.97	16.89	16.06	12.21	7.36	1.41	— 4.17	5.60
1821	— 3.95	—2.78	—2.69	5.58	9.62	11.87	15.09	14.98	13.01	10.60	3.35	2.14	6.40
1822	— 1.36	2.11	4.72	6.47	12.31	15.52	17.15	16.79	10.93	8.83	6.48	0.48	8.33
Mitt.	— 4.27	—3.41	—1.34	2.65	9.04	13.90	17.48	16.0	12.03	6.77	1.88	— 2.69	5.66

53) Stromnes. *(F.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1827	35.09	35.09	38.59	43.83	49.16	53.40	55.61	55.04	54.33	50.95	43.11	43.24	46.45
1828	40.22	38.82	41.45	43.60	45.30	56.04	58.25	57.26	55.41	54.19	45.53	43.24	48.27
1829	36.14	39.46	40.69	41.51	49.99	53.43	57.12	54.36	50.21	45.56	41.40	39.51	45.78
1830	37.96	36.71	41.83	44.80	50.77	51.66	56.14	53.14	53.46	49.41	42.76	36.33	46.24
1831	36.70	37.71	42.65	44.88	48.70	56.13	57.86	58.90	54.73	51.73	40.50	44.07	47.88
1832	41.49	42.22	42.22	46.24	47.31	59.73	54.25	56.07	52.61	49.38	45.43	41.40	47.77
1833	37.14	38.37	38.68	43.23	51.43	51.60	54.73	52.40	52.34	49.20	41.58	39.28	45.83
1834	38.90	40.21	41.11	43.05	48.75	58.02	58.03	56.89	52.90	48.07	44.01	45.17	47.92
1835	39.75	39.48	41.20	42.25	46.01	51.76	53.57	54.77	53.01	45.70	45.68	40.44	46.13
1836	39.14	37.46	39.64	41.39	47.77	52.03	52.51	51.83	48.35	45.91	40.93	38.57	44.62

Stromnes.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1837	38.82	39.32	36.54	39.13	45.24	51.06	50.56	53.75	51.58	49.36	41.59	42.44	44.94
1838	33.56	31.31	38.64	39.23	44.75	48.20	53.86	52.28	50.28	45.77	39.71	41.78	43.28
Mittel	37.90	38.01	40.26	42.76	47.93	53.17	55.20	54.72	52.43	48.76	42.68	41.28	46.25
28-34	38.36	39.07	41.23	43.90	48.89	54.51	56.63	55.57	53.09	49.65	43.03	41.29	

54) Stuttgard. *(R.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1792	—0.16	0.41	5.75	9.16	10.75	13.73	16.52	16.72	11.35	9.35	3.38	1.69	8.22
1793	—2.21	3.28	4.34	6.44	10.63	13.72	18.00	16.86	11.21	9.76	4.77	3.35	8.35
1794	1.22	5.36	6.73	11.06	12.28	15.33	18.23	15.14	10.71	8.37	4.96	—0.47	9.07
1795	—5.68	2.00	4.62	10.61	12.51	15.46	14.47	16.35	13.98	11.74	3.62	5.01	8.72
1796	5.37	3.54	1.46	7.13	11.55	14.13	15.12	15.25	14.39	8.18	3.24	—0.93	8.20
1797	1.66	1.72	3.70	9.68	13.03	12.73	18.34	16.03	13.09	8.41	5.93	4.27	9.05
1798	—0.15	3.08	4.66	8.96	12.53	15.24	15.62	15.68	13.41	8.58	4.44	—0.80	8.42
1799	—4.26	3.41	3.19	6.50	10.98	13.28	14.50	15.34	12.01	7.90	4.53	—3.45	7.00
1800	2.23	0.72	1.93	12.36	13.90	12.22	15.48	15.81	12.89	7.68	5.72	1.07	8.50
1801	3.15	2.61	5.95	8.04	12.81	13.49	16.39	16.44	14.37	10.94	5.41	2.71	9.36
1802	—3.35	1.62	4.77	9.93	12.10	15.56	15.24	17.24	12.67	10.13	4.92	2.66	8.60
1803	—1.61	—0.26	2.66	9.29	9.59	14.08	16.69	16.30	10.27	7.15	4.57	2.61	7.60
1804	3.81	0.66	2.92	7.58	12.65	14.95	15.13	14.36	14.93	8.79	4.67	—0.31	8.64
1805	—1.83	1.36	3.37	6.42	9.71	12.68	14.20	13.58	12.43	5.32	1.64	1.31	6.66
1806	—3.58	4.41	5.07	5.81	13.24	13.76	14.86	14.43	11.78	8.08	5.78	6.10	8.31
1807	—0.04	3.22	1.54	6.66	10.85	13.82	17.63	18.25	11.31	9.76	5.48	0.31	8.22
1808	1.15	0.41	0.42	6.45	13.83	13.05	16.02	15.79	11.71	6.56	3.94	—2.77	7.21
1809	0.76	5.28	4.66	5.22	12.71	13.38	15.12	15.18	12.35	7.00	2.46	3.37	8.12
1810	—2.36	—0.81	6.08	3.68	11.62	13.08	15.22	14.54	14.13	8.14	5.55	2.22	7.60
1811	—3.81	2.13	6.28	8.77	13.28	15.44	16.23	14.64	12.01	11.07	5.39	1.21	8.55
1812	—3.16	2.90	3.74	4.63	12.51	14.40	13.63	13.85	11.56	8.06	1.83	—3.56	6.70
1813	—3.05	1.92	3.55	8.33	12.00	12.58	13.52	12.02	10.42	7.71	2.96	0.55	6.87
1814	—2.76	—2.32	0.30	8.89	9.73	12.51	15.74	14.26	10.49	6.71	4.80	3.38	6.81
1815	—2.72	2.90	6.12	8.19	12.58	13.61	13.53	13.58	11.57	8.08	1.81	—0.19	7.42
1816	—0.11	—0.73	3.37	7.12	9.65	11.40	13.03	12.68	11.20	7.88	1.66	0.43	6.46
1817	2.51	3.11	3.26	4.09	10.09	14.95	13.94	14.05	13.13	4.80	5.12	0.76	7.48
1818	1.87	2.04	4.38	9.13	11.05	15.09	15.63	14.11	11.35	7.14	5.73	—0.79	8.22
1819	—1.41	3.18	4.86	9.01	12.16	14.39	16.50	15.38	11.13	8.03	3.16	2.41	8.24
1820	—2.44	1.58	1.81	9.11	11.82	12.12	14.11	16.12	10.21	6.94	1.30	0.59	6.94
1821	1.33	—1.08	4.16	9.32	9.89	11.77	13.51	15.17	12.82	7.43	6.53	4.50	7.95
1822	1.31	3.22	6.58	8.31	13.30	16.93	15.56	14.17	11.57	9.38	5.93	—1.84	8.70
1823	—3.56	2.89	3.92	7.03	12.79	12.61	14.29	15.27	11.67	7.02	2.74	2.95	7.47
1824	—0.01	2.43	3.08	6.19	10.82	13.05	15.78	14.63	12.73	8.49	6.63	5.06	8.24
1825	1.12	1.27	2.61	9.65	12.14	14.29	15.67	15.04	11.44	7.41	5.38	3.99	8.33
1826	—5.61	2.70	5.13	7.99	10.94	14.57	17.18	16.80	13.56	9.48	3.04	1.79	8.30
1827	—1.29	—3.72	5.44	9.02	13.47	14.26	16.58	14.57	12.13	8.72	1.70	4.23	7.92
1828	2.30	1.29	4.58	8.34	12.30	15.00	16.50	13.92	12.12	7.44	3.94	2.44	8.34
1829	—3.25	—1.46	3.39	8.26	11.51	13.42	15.93	13.89	10.55	6.39	1.23	—4.66	6.34

Stuttgard.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1830	—7.20	—1.83	5.59	9.86	12.77	13.65	16.53	15.02	10.62	7.16	5.01	0.51	7.23
1831	—1.53	2.89	5.65	9.24	11.76	13.94	16.70	14.92	10.90	10.97	4.26	2.51	8.50
1832	—0.70	0.88	3.33	7.93	10.94	13.44	15.26	15.77	11.00	7.27	2.70	1.30	7.43
1833	—3.36	4.63	2.98	6.49	15.25	16.09	14.02	12.21	10.70	7.02	3.98	4.43	7.86
1834	4.25	1.78	3.37	5.93	14.03	15.36	18.22	15.92	13.78	7.99	4.23	0.98	8.84
1835	0.73	2.84	3.82	6.90	11.34	14.31	17.10	14.81	12.65	6.85	0.89	—1.60	7.55
1836	—0.35	0.37	7.15	6.90	9.73	14.67	15.70	15.48	10.84	8.52	4.10	2.29	7.95
1837	0.10	1.88	1.29	4.96	9.64	15.19	14.29	16.19	10.11	7.45	3.71	1.29	7.17
1807-24	—0.91	1.79	3.78	7.23	11.70	13.56	14.94	14.65	11.74	7.79	4.06	1.03	7.61
1795-4	0.12	1.91	3.59	9.01	12.16	14.11	15.70	15.88	12.20	8.95	4.71	1.36	8.409
1805-14	—1.86	1.93	3.50	6.29	11.95	13.47	15.22	14.65	11.82	7.84	3.98	1.21	7.505
1815-24	—0.32	1.95	4.15	7.75	11.42	13.59	14.59	14.52	11.74	7.52	4.06	1.39	7.712
1825-34	—1.53	0.81	4.23	8.27	12.52	14.27	16.35	14.81	11.70	7.98	3.55	1.75	7.91
40j Mitt.	—0.90	1.66	3.87	7.83	12.01	13.86	15.46	14.97	12.11	8.07	4.08	1.43	7.881
					Reducirt auf wahre Mittel.								
1825-34	—1.68	0.70	4.06	8.05	12.17	13.99	15.84	14.23	11.97	7.80	3.44	1.64	7.683
40j. Mitt.	—0.99	1.61	4.04	7.92	12.04	13.62	15.33	15.06	12.25	8.04	3.96	1.29	7.856
1828	2.01	1.38	4.72	7.93	11.50	13.95	16.05	13.66	12.08	7.83	3.92	2.35	8.12
1829	—3.20	—1.56	3.44	6.52	10.72	13.27	15.26	12.83	9.25	6.47	1.11	—4.88	5.77
1830	—7.10	—1.94	5.62	9.15	12.20	13.35	16.17	14.38	10.51	7.38	5.06	0.19	7.08
1831	—1.76	2.35	5.55	8.98	10.96	13.17	15.74	14.65	9.93	10.54	4.06	2.34	8.07
1832	—0.98	0.99	3.42	7.65	10.12	13.00	14.52	15.59	10.84	7.45	2.44	1.09	7.18
1833	—3.70	4.62	2.68	6.45	13.83	14.75	13.62	11.96	10.79	7.01	3.96	4.55	7.54
1834	4.13	1.32	3.82	5.65	13.27	14.85	17.59	15.72	13.83	8.09	4.10	0.69	8.58
1835	0.60	2.98	3.72	6.94	11.20	13.75	16.51	14.73	12.28	6.73	0.72	—1.85	7.36
1836	—0.72	0.19	7.11	6.68	9.12	14.20	15.23	15.25	10.76	8.55	3.87	2.14	7.70
1837	0.05	1.90	1.25	5.04	8.91	14.62	14.05	15.99	10.19	7.31	3.48	1.07	6.99
1828-34	—1.51	1.02	4.18	7.48	11.80	13.76	15.56	14.11	11.03	7.82	3.52	0.91	7.47

55) Tetschen. *(R.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1828			4.40	8.37	11.39	14.85	16.97	14.16	12.71	7.51	4.01	1.87	
1829	—3.74	—4.77	0.60	7.22	10.74	13.43	16.11	13.87	12.37	6.77	—0.36	—6.91	5.44
1830	—6.85	—6.46	3.06	8.78	11.72	14.78	15.90	14.75	11.56	6.95	4.68	0.05	6.58
1831	—4.29	—0.80	3.26	9.53	10.14	12.83	15.57	14.38	10.74	9.51	2.68	0.76	7.02
1832	—1.78	—0.31	2.74	6.78	9.89	13.72	13.77	14.84	10.85	7.15	2.88	—0.29	6.68
1833	—4.17	2.55	2.66	6.07	15.00	15.92	15.50	12.83	12.44	7.07	3.46	3.53	7.74
1834	3.98	0.27	2.98	6.71	14.25	15.74	19.22	17.70	13.75	7.93	3.69	2.07	8.95
1835	0.57	2.03	3.53	6.78	12.04	14.18	16.69	15.01	13.19	7.84	0.44	—0.38	7.66
1836	—1.65	0.94	7.17	6.78	9.08	14.25	15.04	14.42	11.92	10.26	2.92	1.91	7.73
Mittel	—2.24	—0.82	3.38	7.45	11.58	14.41	16.09	14.66	12.17	7.89	2.71	0.29	7.22
28-34	—2.81	—1.59	2.81	7.64	11.88	14.47	16.15	14.65	12.06	7.55	3.00	0.15	7.14

56) Torneo. *(C.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
	—	—	—								—	—	
1801											7.85	14.99	
1802	16.40	13.66	9.18	—1.91	1.41	12.42	13.77	11.51	5.77	1.95	10.46	17.97	—0.2380
1803	20.06	14.58	9.15	—0.07	7.12	12.69	15.58	14.67	6.64	1.80	6.95	17.49	—0.1915
1804	18.82	19.48	11.91	0.46	6.88	12.03	17.29	12.63	7.51	1.81	6.02	17.91	—0.2227
1805	11.49	17.12	10.43	—3.02	3.06	9.62	15.02	14.29	6.10	—5.45	11.38	16.62	—0.7200
1806	12.05	11.06	9.03	0.49	6.26	11.76	13.94	16.01	9.27	0.48	9.05	11.98	—0.0768
1807	19.94	11.03	10.55	—5.24	2.60	12.48	16.73	14.62	6.01	—2.43	8.09	14.05	—0.2407
1808	13.44	15.33	8.75	—4.92	6.44	16.55	17.04	13.37	7.13	4.73	5.04	17.57	0.0095
1809	24.68	18.44	12.41	—6.76	2.62	14.02	15.69	14.96	7.34	0.01	9.93	2.81	—0.4204
1810	18.41	16.40	12.00	—5.09	—3.05	12.39	13.65	12.66	6.09	—1.22	13.00	15.65	—0.3350
1811	11.97	16.87	4.44	—4.58	4.15	13.77	15.17	10.18	6.46	—2.06	7.97	15.47	—0.2756
1812	14.22	11.14	13.20	—3.77	5.70	9.56	13.15	12.01	4.21	—0.66	13.07	14.34	—0.3033
1813	14.04	12.01	6.87	0.32	4.12	11.26	18.65	13.61	10.12	—3.29	3.28	14.69	—0.0770
1814	24.45	10.06	11.30	—0.88	4.27	16.29	22.12	19.08	11.02	0.87	8.03	18.53	0.1248
1815	14.17	9.50	8.17	4.56	9.04	20.21	22.18	19.80	12.79	4.55	2.47	6.88	0.4823
1816	12.85	23.74	14.30	—1.41	1.20	13.09	16.54	13.00	10.23	0.52	6.38	10.04	—0.0982
1817	11.27	16.11	12.47	—1.79	8.04	11.82	17.12	11.84	7.32	—1.10	7.93	16.46	—0.0420
1818	11.37	17.62	10.33	—5.29	0.66	12.09	20.04	10.32	7.88	1.67	4.23	5.61	—0.2269
1819	10.10	13.64	9.61	—4.62	5.30	15.06	19.94	16.28	9.07	—5.40	12.36	15.59	0.1728
1820	22.86	13.72	9.78	—3.68	4.10	15.27	16.47	13.30	7.99	—2.39	10.26	16.24	—0.3229
1821	18.41	12.05	8.37	—0.99	6.56	8.61	13.26	11.86	7.04	4.80	9.74	18.06	—0.1971
1822	15.53	5.40	1.89	3.24	7.10	11.50	15.20	15.70	7.60	0.91	10.40	7.33	0.1476
1823	20.70	14.80	3.80	—1.20	6.10	12.70	16.20	12.60	6.70	2.90	9.56	11 33	—0.0004
1824	14.80	8.20	6.80	—2.30	4.51	13.60	15.20	12.60	9.33	—2.40	9.10	14.10	—0.0021
1825	10.70	11.68	6.70	0.20	4.65	12.70	14.40	13.30	15.70	3.00	4.90	8.90	0.1621
1826	13.20	7.57	2.75	—1.40	8.32	15.19	19.16	15.63	6.89	3.66	3.80	8.22	0.4165
1827	15.65	13.45	8.25	—4.69	8.00	15.48	13.81	11.46	9.28	—1.59	8.54	5.80	0.0331
1828	16.32	14.50	11.20	—2.85	8.56	13.46	14.15	12.60	4.20	1.79	7.22	10.79	—0.0617
1829	14.11	18.79	12.35	—5.19	6.59	12.85	16.68	11.24	8.24	—1.90	8.50	9.33	—0.2048
1830	14.45	12.45	6.39	—2.70	3.64	12.41	15.20	11.35	6.67	0.28	3.54	14.43	—0.0592
1831	20.66	13.54	11.88	0.48	6.23	15.72	17.32	14.50	7.10	0.33	4.10	10.79	—0.0329
1832	9.12	3.14	4.44	1.62	5.14	13.88	14.92	11.98	3.18	3.90			0.3199
30j.M.	15.89	13.79	9.14	—2.82	5.01	13.22	16.32	13.60	7.92	0.21	7.97	12.97	
7-24	16.26	13.65	9.18	—2.47	4.41	13.35	16.91	13.82	8.02	0.	8.38	13.04	
20-30	15.39	11.89	6.85	—1.79	6.40	12.85	15.29	13.13	8.30	0.88	8.20	11.01	

57) Turin. *(R.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1787	0 77	2 67	6.60	9.10	12.03	17.43	18.43	19.20	15 90	11.13	5.83	2.87	10.10
1788	1.77	3.43	7.70	9.60	14.03	17.50	19.03	17.10	15.03	9.60	4.37	0.37	9.93
1789	—1.00	2.73	4.03	9.97	16.17	15.90	18.83	18.47	14.13	9.43	2.90	—0.27	8.67
1790	0 30	3 53	5 70	8 17	14.47	17.10	18.87	19 87	15.07	12.43	5.70	0.43	10 10
1791	2 07	2 27	6 10	10 77	13.00	16.70	18.53	18.43	14 40	9.63			

Turin.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1792	0.53	1.00	5.73	9.70	12.93	15.67	18.13	17.07	13.03	10.47	5.37	—0.10	8.83
1793	—2.63	1.50	5.23	6.37	11.60	15.90	19.80	19.40	15.03	11.33	5.87	2.77	9.33
1794	1.60	4.17	6.90	10.90	12.23	16.13	20.60	17.80	13.57	9.60	5.63	0.50	9.57
1795	—4.67	—0.13	5.00	10.10	15.33	15.40	17.57	18.97	15.00	11.70	4.63	2.53	9.26
1796	1.93	2.8	3.13	8.93	12.90	16.47	18.30	18.87	16.33	10.53	6.53	—0.50	9.77
1797	1.70	3.93	6.13	9.75	13.82	16.33	18.78	17.99	15.56	10.08	4.00	0.07	9.77
1798	0.77	2.87	4.43	9.80	14.33	13.73	19.30	19.27	15.27	10.07	6.40	2.87	9.93
1799	—2.50	2.57	7.07	8.20	11.23	14.93	17.61	17 64	14.96	10.21	4.79	0.91	9.14
1800	1.68	3.89	5.36	11.80	14.97	16.27	18.83	17 90	14.70	10.40	6.20	0.93	10.07
1801	1.07	3.50	7.43	11.03	13.73	16.07	18.57	17.73	14.57	10.27	6.53	0.93	10.10
1802	—2.00	1.30	5.60	9.33	13.00	17.67	18.30	20.87	15.87	12.63	6.17	3.30	10.33
1803	2.20	—0.90	6.30	11.13	12.63	16.53	18.93	19.10	15.57	9.90	5.73	1.30	9.80
1804	4.50	0.13	3.53	9.03	15 07	18.83	18.33	18.43	16.47	10.77	4.80	1.60	10.00
1805	—1.27	1.13	5.17	7.03	12.53	15.30	17.37	17.87	15.67	8.50	2.50	0.17	8.23
1806	0.40	3.40	5.87	7.17	13.57	17.27	18.13	18.47	15.23	10.87	6.40	3.33	9.83
1807	0.78	4.33	3.20	9.10	14.53	15.40	19.77	20.10	15.40	11.00	5.30	—0.07	
1808	0.00	1.17	2.30	8.23	14.43	15.60	18.60	18.60	14.40	6.57	4.27	—0.30	
1811	—1.12	3.69	7.06	10.60	14.87	16.73	19.01	17.03	15.09	12.25	6.35	0.20	
97-4	0.93	2.16	5.73	10.01	13.60	16.29	18.58	18.62	15.37	10.54	5.58	1.49	9.91

58) Umeo. *(C.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1796								14.66	8.66	4.73	—2.66	—11.60	
1797	— 5.36	0.60	— 1.36	1.33	5.40	12.30	14.83	13.43	9.90	3.10	—5.46	— 8.00	
1798	—13.1	— 6.36	— 4.76	0.26	7.76	12.50	16.83	14.40	15.16	3.80	—2.63	— 8.90	
1799	— 6.87	—15.94	— 5.10	2.42	4.92	13.04	16.27	13.86	6.62	2.79	2.46	— 9.92	
1800	—11.49	— 7.14	—10.97	1.73	5.69	10.84	14.86	11.74	6.58	3.84	0.25	— 3.26	
1801	— 9.67	—11.53	— 6.02	0.26	7.42	12.46	17.09	11.45	6.96	3.48	—2.79	—13.60	
1802	—13.56	— 9.17	— 3.00	0.41	4.65	12.00	13.82	14.42	7.24	4.18	—5.28	—10.51	
1803	—16.61	—11.60	— 2.11	1.81	7.00	12.85	15.90	14.40	7.34	0.93	—5.75	—15.37	
1804	—14.98	—14.49	—10.32	0.57	7.37	14.06	20.38	15.29	10.01	4.42	—4.56	—10.20	
Mittel	—11.45	— 9.45	— 5.45	1.10	6.27	12.50	16.24	13.62	8.73	3.32	—2.97	— 9.97	

59) Zittau. *(C.)*

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1828	—2.26	0.55	4.26	10.62	13.97	16.99	19.32	16.34	15.01	9.59	5.39	2.29	9.32
1829	—4.12	—3.40	2.63	9.54	13.18	17.18	20.32	17.36	14.87	7.91	—0.77	—7.62	7.93
1830	—7.61	—4.24	4.35	11.38	15.08	18.95	19.90	19.10	14.62	9.09	5.89	0.59	8.93
1831	—3.82	0.50	4.12	9.82	14.88	16.85	20.35	18.84	14.05	13.11	3.18	0.59	9.65
1832	—2.33	2.17	5.14	10.33	13.06	17.51	17.29	20.25	14.75	11.28	3.54	—0 41	9.38
1833	—3.52	3.45	3.26	8.17	19.59	20.36	18.08	15.39	15.38	10.74	4.36	3.71	9.92
1834	3.03	1.72	3.65	8.22	17.52	20.14	24.93	22.28	17.58	10.17	4.09	1.25	11.27
1835	0.19	2.26	4.16	9.02	15.78	18.69	21.28	19.17	17.32	9.39	—0.03	—1.69	9.62

Zittau.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1836	—1.69	1.36	9.01	9.80	11.94	18.86	19.86	18.84	15.00	12.45	2.95	1.19	9.94
1837	—0.71	—0.37	1.24	7.69	12.62	18.03	17.65	21.10	13.78	10.11	4.02	—0.97	8.68
Mittel	—2.28	0.40	4.18	9.79	14.76	18.35	19.90	18.83	15.30	10.39	3.26	—0.12	9.40
28-34	—2.95	0.11	3.92	9.73	15.33	18.28	20.03	18.51	15.18	10.27	3.67	0.06	

Wenn wir aus den eben mitgetheilten Beobachtungen erfahren, dafs im März 1836 die Temperatur in Reikiavig —3.07, in Stromnes 3.38, in Boston 4.75, in London 5.93, in Paris 6.96, in Stuttgard 7.11, in Dresden 7.64, in Petersburg 1.17 betrug, so erlaubt die directe Vergleichung dieser Zahlen gar kein Urtheil darüber, wie während dieses Zeitraumes die Temperatur vertheilt war, ob anomal oder regelmäfsig, ob die Abweichungen an den verschiedenen Orten in gleichem Sinne stattfanden oder in entgegengesetztem. So wie ich aber weifs, dafs die mehrjährigen Mittel des März an diesen Orten respective —0.50, 4.10, 4.87, 5.29, 5.60, 4.18, 3.28, —4.54 sind, so sehe ich unmittelbar, dafs die Temperatur in Reikiavig in diesem Jahre 2°.57 zu niedrig ist, dafs sie in Boston normal wird, in London schon einen kleinen Überschufs zeigt, welcher sich durch Deutschland bis zu dem Extrem in Petersburg steigert, dessen Märzwärme fast 6 Grade zu hoch ausfällt. Es sind daher nur solche Differenzen, welche quantitativ mit einander verglichen werden können. Die Einführung derselben gewährt aufserdem den sehr erheblichen Vortheil, dafs, indem jedes Instrument nur mit sich selbst verglichen wird, die constanten Fehler derselben eliminirt werden und zwar sowohl was die Construction derselben, als was ihre Aufhängung und die Zeit betrifft, zu welcher sie beobachtet wurden.

In dem ersten Stadium der sich sehr allmählig entwickelnden Wärmelehre hat man Thermometer verfertigt, an welchen die Kellerwärme einen festen Punkt der Skale bildete, von welchem aus man die Grade zählte. Aber bald bemerkte man, dafs dieser feste Punkt an verschiedenen Orten ein verschiedener sei und es galt daher als ein wesentlicher Fortschritt, als Fahrenheit Punkte fand, welche unabhängig von der geographischen Lage

des Beobachtungsortes an den verschiedensten identisch ausfielen. Es begegnet oft in den Naturwissenschaften, dafs man einen lange Zeit aufgegebenen Vorschlag im weitern Verlaufe der Wissenschaft wieder aufnimmt, ohne dafs dies als ein Rückschritt bezeichnet werden kann, da alle Momente des bisher durchlaufenen Weges in die wieder aufgenommene Untersuchung übertragen werden. Indem wir die innerhalb eines bestimmten Zeitraumes wahrgenommene Temperatur eines Ortes nicht direct mit der Temperatur desselben Zeitraumes eines anderen Ortes vergleichen, sondern beide erst ausdrücken als positive oder negative Grade gezählt von der Temperatur als Nullpunkt, welche aus einer langen Reihenfolge von Jahren sich als wahre mittlere Temperatur dieses Zeitraumes für jeden dieser Orte ergeben hat, übertragen wir wiederum auf die Skale des Thermometers, welche durch Fahrenheits feste Punkte erst ein Theilungsprincip erhalten hat, jenen Punkt der Kellerwärme als Nullpunkt der Skale jedes Beobachtungsortes. Bisher hat man bei der Temperaturvertheilung auf der Oberfläche der Erde nur die wahren Mittel im Auge behalten, der erste Versuch von diesem festen Punkte aus an einer Skale das Veränderliche zu messen mag daher füglich den ersten unsicheren Bemühungen in der Wärmelehre überhaupt verglichen werden.

Wäre die mittlere Vertheilung der Temperatur auf der Oberfläche der Erde und ihre Änderung innerhalb der jährlichen Periode vollständig bekannt, so würde es am passendsten sein, die Temperaturcurve jedes einzelnen Jahres mit der mittleren des Ortes zu vergleichen. Da aber nicht angenommen werden darf, dafs die aus der oben gegebenen Anzahl von Jahren erhaltenen monatlichen Mittel für alle Orte der Wahrheit bereits nahe entsprechen, so wird ein wenigstens relativ gleicher Werth diesen mittleren Temperaturen gegeben werden, wenn ihrer Bestimmung derselbe Zeitraum von Jahren zum Grunde gelegt wird. Die vorstehenden Beobachtungen sind zu vier solchen Systemen verbunden, da während 50 Jahren nur an einigen Orten fortlaufend beobachtet ist, welche Orte daher die Verbindungsglieder jener einzelnen Gruppen bilden.

Der längste Zeitraum ist ein achtzehnjähriger, nämlich der von 1807 bis 1824. Das Beobachtungsterrain erstreckt sich von Madras bis Torneo und von Salem bis Danzig. Die 20 Beobachtungsorte sind: Madras, Palermo, Nizza, Mailand, Genf, Innsbruck, München, Regensburg, Stuttgard,

Carlsruhe, Paris, London, Penzance, Carlisle, Dumfernline, Salem, Berlin, Danzig, Stockholm, Torneo, für Stockholm fehlen die Jahre 1804, 1823 1824, für Madras 1807-1812, Strasburg, Hamburg, Königsberg, Ullensvang und einige andere Orte, von welchen Beobachtungen mir bekannt sind, waren mir nicht zugänglich. Ein noch weiter östlich gelegener Ort würde der Untersuchung sehr förderlich gewesen sein.

Das zweite System beginnt mit dem August 1820 und endigt im Juni 1830, es greift also theilweise in das vorige über. Die verglichenen Orte sind: Palermo, Florenz, Mailand, St. Bernhard, Genf, München, Augsburg, Stuttgard, Regensburg, Baireuth, Carlsruhe, Berlin, Danzig, Torneo, Salem, Boston, Gosport, London, Paris, Mastrich, Harlem, Elberfeld, Irkutzk. Diese Linie geht vorwaltend von Ost nach West und daher ist das Beobachtungsmaterial von Irkutzk das Bestimmende für die Begrenzung geworden. Das Mittel von Florenz ist aus 1821-1830, das von Boston und Palermo aus 1820-1829 bestimmt worden.

Die Mittel des dritten Abschnitts sind siebenjährige: 1828-1834, die Vergleichung erstreckt sich aber bei einigen Orten bis auf 1838. Die Orte selbst sind: Marietta, Concord, Montreal, Reikiavig, Stromnes, Clunie Manse, Applegarth Manse, Boston, Bedford, London, Harlem, Paris, Mailand, St. Bernhard, Genf, Basel, München, Augsburg, Stuttgard, Regensburg, Smetschna, Landskron, Hohenfurth, Neu Bistritz, Deutschbrod, Rotenhaus, Prag, Hohenelb, Tetschen, Zittau, Dresden, Salzuflen, Berlin, Petersburg, Kasan. In dieser Reihe fehlen vorzugsweise südliche Orte und Orte des nördlichen Europas.

Von diesen in einander gegenseitig übergreifenden Zeitabschnitten ist durch eine zweijährige Lücke die vierte Vergleichung getrennt, welche sich auf die Mittel von 1797-1804 bezieht. Es sind um diese Lücke auszufüllen daher die Jahre 1805, 1806 auf die 18jährigen Mittel von 1807-1824 bezogen worden. Die Orte dieses vierten Abschnittes sind: Madras, Palermo, Mailand, Turin, Genf, Innsbruck, Stuttgard, Regensburg, Berlin, Umeo, London, Manchester, Dublin, Salem und Cambridge in Nordamerika, die Vergleichung aber bis 1789 zurückgeführt, um den untersuchten funfzigjährigen Zeitraum an die Epoche der Manheimer Ephemeriden anzuschliefsen.

Die in Reaumurschen Graden ausgedrückten mittleren Temperaturen dieser vier Zeitabschnitten sind in den folgenden Tafeln enthalten.

Mittlere Temperaturen 1807-1824.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Madras	19.19	20.16	21.19	22.74	24.99	25.14	24.14	23.59	23.03	22.09	20.84	19.61	22.23
Palermo	8.16	8.06	9.20	11.47	14.69	17.19	19.19	19.44	17.65	14.74	11.60	9.09	13.37
Nizza	5.54	6.91	8.29	10.15	13.46	16.25	18.22	18.63	16.53	13.15	9.68	6.65	11.95
Mailand	0.31	3.02	6.30	9.84	14.35	16.74	18.47	18.06	15.37	10.94	5.86	1.98	10.10
Genf	− 0.44	2.01	4.21	6.96	11.34	12.95	14.39	14.20	11.85	8.10	4.32	1.45	7.61
Innsbruck	− 2.19	0.90	3.98	7.84	12.11	13.81	14.80	14.51	12.07	8.45	3.52	− 1.12	7.39
München	− 1.35	1.33	3.44	7.32	11.56	13.01	14.33	14.18	11.56	7.68	3.71	0.38	7.26
Regensb.	− 2.64	− 0.18	2.61	6.68	11.46	13.08	14.31	14.15	11.20	6.67	2.09	− 1.17	6.52
Stuttgard	− 0.91	1.79	3.78	7.23	11.70	13.56	14.94	14.65	11.74	7.79	4.06	1.03	7.61
Carlsruhe	− 0.01	2.67	4.66	8.38	12.50	14.03	15.37	15.20	12.50	8.27	4.44	1.58	8.30
Paris	1.58	3.73	5.18	7.84	11.62	13.17	14.67	14.62	12.42	8.97	5.38	2.76	8.41
London	1.41	3.20	4.34	6.69	10.00	12.07	13.36	13.21	11.03	7.86	5.01	2.52	7.56
Penzance	4.89	6.12	6.54	8.33	11.47	13.44	14.64	14.15	12.52	10.01	7.47	5.80	9.62
Carlisle	1.70	3.05	3.67	5.85	8.67	10.80	11.95	11.58	9.77	7.16	4.34	2.44	6.75
Dumfernl.	1.63	2.39	2.95	4.83	7.41	10.02	11.13	10.58	8.69	6.27	3.71	2.06	5.95
Salem	− 3.29	− 2.18	0.64	6.02	10.55	15.22	17.72	16.78	13.71	8.74	3.79	− 0.75	7.25
Berlin	− 1.95	0.34	2.35	6.33	11.03	13.28	14.55	14.68	11.36	7.12	2.91	− 0.33	6.81
Danzig	− 1.51	− 0.10	1.58	5.09	9.10	12.07	14.18	14.14	10.77	6.56	3·10	− 0.21	6.24
Stockholm	− 3.42	− 2.37	− 1.07	2.12	7.23	11.12	13.98	12.80	9.62	5.42	1.50	− 2.15	4.56
Torneo	−13.01	−10.92	− 7.34	−1.98	3.53	10.68	13.53	11.06	6.42	0.	− 6.70	−10.43	−0.43

Mittlere Temperaturen August 1820 bis Juni 1830.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Palermo	8.44	8.15	9.27	11.73	15.05	17.24	19.68	20.23	18.10	14.87	11.16	9.64	13.63
Florenz	3.92	5.46	8.19	11.46	14.85	17.25	20.03	19.52	16.61	12.55	8.07	6.02	11.99
Mailand	0.41	2.36	6.75	10.51	14.29	16.98	19.23	18.83	15.68	11.03	5.52	2.68	10.36
St. Bernh.	− 7.51	− 6.22	−4.40	−1.96	1.50	3.60	5.51	5.54	3.40	−0.65	−3.50	− 5.29	− 0.82
Genf.	− 1.07	1.03	4.52	7.65	11.05	13.01	14.50	14.31	11.78	7.77	3.71	1.97	7.52
München	− 1.27	0.64	4.91	7.80	11.26	13.56	14.55	14.15	11.61	7.71	3.65	1.59	7.51
Augsburg	− 3.11	− 1.03	3.02	7.25	11.00	13.15	14.95	14.45	11.71	7.08	2.44	0.17	6.76
Stuttgard	− 1.49	0.57	4.45	8.40	11.99	13.96	15.66	14.96	11.88	7.87	3.84	1.91	7.83
Regensb.	− 2.94	− 1.35	3.20	7.78	11.50	13.56	15.07	14.35	11.59	7.07	2.17	0.10	6.84
Baireuth	− 2.74	− 1.23	2.86	6.96	10.19	12.27	13.79	13.55	10.70	6.80	2.53	0.49	6.35
Carlsruhe	− 0.46	1.60	5.44	9.25	12.57	14.72	16.26	15.64	13.04	8.64	4.48	2.65	8.65
Berlin	− 2.39	− 0.37	3.12	7.74	10.92	13.76	15.13	14.79	11.91	8.13	3.33	0.72	7.46
Danzig	− 2.73	− 1.37	1.37	5.49	8.85	12.10	14.09	13.52	10.87	7.01	3.00	0.02	6.02
Torneo	−12.30	− 9.51	−5.48	−1.42	5.12	10.28	12.23	10.50	6.64	0.70	−6.56	− 8 81	− 0 72
Salem	− 2.66	− 1.37	2.00	6.35	11.34	15.82	18.34	17.20	13.97	8.78	3.15	− 0.21	7.73
Boston	− 2.56	− 1.08	1.71	6.28	11.44	15.55	17.95	16.84	13.60	8.60	3.50	0.17	6.76
Gosport	3.07	4.47	6.12	8.15	10.76	12.97	14.60	14.05	12.46	9.82	6.88	5.20	9.01
London	1.57	2.88	4.81	7.35	10.13	12.55	14.18	13.61	11.67	8.17	4.95	3.71	7.97
Paris	1.06	2.89	5.82	8.52	11.41	13.63	15.11	15.05	12.85	9.33	5.62	3.46	8.73
Mastrich	− 0.23	0.84	4.66	8.11	11.75	13.78	15.21	14.61	12.48	8.68	5.02	2.89	8.15
Harlem	0.83	2.15	4.75	7.94	10.91	13.13	15.29	14.35	12.64	9.34	5.17	3.73	8.32
Elberfeld	0.82	2.79	4.49	8.08	11.06	13.25	14.45	13.84	11.72	8.68	5.11	3.15	8.12
Irkutzk	−15.69	−12.10	−5.32	1.86	7.85	12.66	14.60	12.07	6.89	0.85	−6.71	−13.68	0.27

Mittlere Temperaturen 1828-1834.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Marietta	0.06	1.73	5.17	10.93	12.88	16.64	18.15	17.44	13.97	9.45	5.12	1.62	9.54
Concord	— 4.57	— 3.95	—0.23	5.12	10.56	14.22	15.69	15.34	11.08	7.27	2.54	— 2.57	5.87
Montreal	— 7.96	— 5.46	—0.29	6.65	12.83	16.59	18.48	17.73	13.02	7.42	1.23	— 4.96	6.30
Reikiavig	0.04	— 1.55	—0.50	2.21	5.34	8.47	10.08	8.92	6.28	2.59	—0.37	— 0.53	3.42
Strommes	2.82	3.14	4.10	5.28	7.51	10.00	10.94	10.47	9.37	7.84	4.89	4.13	6.71
Clunie M.	1.81	2.82	4.52	6.01	9.15	11.42	12.53	11.51	9.61	7.38	3.99	2.84	6.97
Appl. Man.	1.09	2.36	3.77	5.76	9.49	11.15	12.18	11.04	9 37	7.19	3.97	2.98	6.69
Boston	1.85	2.97	4.87	7.33	11.15	12.98	14.00	12.88	10.93	8.43	4.83	3.65	7.99
Bedford	2.70	4.30	5.89	7.95	11.62	12.93	14.36	13.60	11.56	9.53	5.89	4.37	8.72
London	2.40	3.84	5.29	7.52	10.91	13.36	14.68	13.77	11.61	9.19	5.60	4.09	8.52
Harlem	0.98	2.18	4.81	8.03	11.45	13.25	14.92	14.05	12.09	9.57	5.41	3.53	8.36
Paris	1.40	3.37	5.60	8.32	12.13	13.86	15.38	14.50	12.09	9.29	5.25	2.90	8.67
Mailand	0.25	1.93	6.82	9.98	14.14	17.00	19.06	17.76	14.42	10.55	5.51	1.99	9.95
St. Bernh.	— 6.60	— 6.13	—3.73	—1.93	2.26	3.38	5.08	4.90	2.66	—0.03	—3.41	— 6.07	—0.80
Genf.	— 0.24	1.45	4.53	7.62	11.74	13.82	15.20	14.62	11.95	8.27	4.18	1.28	7.89
Basel	— 0.81	1.51	4.46	8.11	11.99	13.64	15.24	14.29	11.56	8.24	4.00	1.19	7.78
München	— 2.58	1.22	3.89	7.26	12.24	13.86	15.08	14.06	11.06	7.83	3.61	0.61	7.56
Augsburg	— 2.94	— 1.34	2.96	7.02	11.18	12.97	14.48	13.56	10.53	6.39	2.31	— 0.54	6.38
i. d. S.	— 0.94	2.04	5.84	9.55	13.67	15.28	16.88	16.22	14.29	9.50	4.30	1.10	8.98
Stuttgard	— 1.51	1.02	4.18	7.48	11.80	13.76	15.56	14.11	11.03	7.82	3.52	0.91	7.47
Regensb.	— 2.93	— 0.54	3.23	7.83	11.70	13.30	15.32	13.73	10.59	7.06	2.65	— 0.33	6.80
Hohenfht.	— 4.88	— 2.33	1.27	5.56	9.98	12.42	13.92	12.75	9.57	5.27	0.47	— 2.19	5.18
Neu Bistr.	— 4.81	— 2.65	0.58	4.92	8.98	11.27	12.86	11.80	9.33	5.12	0.45	— 2.21	4.64
Deutschb.	— 3.08	— 1.36	2.06	6.62	10.73	13.18	14.72	13.37	10.75	6.92	2.21	— 0.93	6.26
Landskron	— 3.99	— 1.70	2.19	6.59	11.82	14.19	15.69	13.88	10.76	6.12	1.85	— 1.30	6.34
Prag	— 2.52	— 0.62	3.04	7.44	12.15	14.39	16.11	14.89	11.91	7.46	2.79	0.22	7.60
Smetschna	— 3.26	— 1.29	2.22	6.89	10.99	13.40	15.28	14.04	11.09	6.72	2.06	— 0.77	6.45
Rotenhaus	— 3.27	— 1.34	2.16	6.88	11.06	13.70	15.23	13.97	11.02	6.88	1.98	— 0.26	6.50
Hohenelb	— 3.62	— 2.13	0.78	5.55	9.51	12.01	13.29	12.01	9.86	5.88	1.34	— 1.59	5.24
Tetschen	— 2.81	— 1.59	2.81	7.64	11.88	14.47	16.15	14.65	12.06	7.55	3.00	0.15	7.14
Zittau	— 2.36	0.09	3.14	7.78	12.26	14.62	16.02	14.81	12.14	8.22	2.94	0.05	7.48
Dresden	— 2.18	0.01	3.28	8.14	12.19	14.71	15.96	14.61	11.59	7.06	2.65	— 0.33	6.80
Salzuflen	— 1.08	1.00	3.63	7.27	11.01	13.13	14.67	13.30	10.87	7.78	3.60	1.81	7.28
Berlin	— 2.49	— 0.04	2.93	7.31	11.20	14.18	15.43	14.13	11.32	7.60	3.05	0.35	7.08
Petersburg	— 8.81	— 6 49	—4 54	1.53	7.03	12 45	14.50	12.86	8 23	3 85	—1.14	— 5.82	2 80
Kasan	—13.63	—11.05	—5.74	2.02	8.87	13.30	15.03	13.08	7.77	2.10	—2.71	—10.19	1.57

Mittlere Temperaturen 1797-1804.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Madras	19.59	20.64	22.22	23.24	24.48	25.10	23.80	23.62	23.52	22.41	20.74	19.57	22.41
Palermo	9 16	8 56	9 81	11 95	14.05	17 50	19 67	19.61	17 67	15.02	12 51	10.17	13 81
Mailand	1.65	3.42	6.42	10.71	14.45	17.06	19.19	19.08	15.86	11.19	5.96	2.02	10.58
Turin	0.93	2.16	5.73	10.01	13.60	16.29	18.58	18.62	15.37	10.54	5.58	1.49	9.91
Innsbruck	— 1 87	0 41	3.92	8.90	12 02	13 22	1 1 78	14 84	12 36	8 43	4 06	— 0 95	7.51
Stuttgard	0 18	1 69	3 72	9 04	12 20	13 91	15 92	15 90	12 95	8 70	5.03	1.09	8 36
Regensb.	—2.29	—0.18	2.84	8.74	12.65	13.74	15.34	15.34	12.17	7.51	2.59	—1.15	7.26

Mittlere Temperaturen 1797-1804.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Berlin	—2.04	—0.27	1.66	7.76	11.68	12.73	15.02	15.50	12.15	7.56	2.76	—1.29	6.93
Umeo	—9.16	—7.56	—4.36	0.88	5.02	10.40	12.99	10.90	6.98	2.66	—2.18	—7.98	1.46
London	2.81	2.99	4.57	7.41	10.22	12.47	14.02	14.39	11.92	8.58	5.08	2.93	8.12
Manchest.	2.64	2.73	3.86	6.44	9.01	11.12	11.87	12.24	10.20	7.13	4.08	2.08	6.95
Dublin	3.44	3.75	4.72	6.30	8.81	11.31	12.42	12.36	10.49	7.66	4.62	3.04	7.41
Salem	—2.22	—1.45	1.64	6.52	11.23	16.05	18.38	17.80	14.10	8.84	3.18	—1.01	7.76
Cambridge	—2.58	—1.77	1.14	6.17	10.81	15.75	18.26	17.49	13.33	8.03	2.78	—1.20	7.35

Vergleicht man die so erhaltenen Temperaturcurven mit den in der Zusammenstellung der Beobachtungen aus längeren Zeitabschnitten für einzelne Orte gegebenen, so sieht man, dafs die Wahl in dieser Beziehung günstig ausgefallen ist, indem die Unterschiede im Allgemeinen nur unbedeutend sind. Die später mitzutheilenden Abweichungen der einzelnen Jahre von diesen Mitteln werden daher nahe als Unterschiede von den wahren Mitteln angesehen werden können. Vergleicht man aber die vier einzelnen Tafeln untereinander, so geht sehr entschieden hervor, dafs oft längere Zeit anhaltende Ursachen die Temperatur auf grofsen Strecken der Erdoberfläche erhöhen oder herabdrücken, wie folgende Nebeneinanderstellung der jährlichen Mittel zeigt.

	1807-1824	1820-1830	Unt.
Palermo	13.37	13.63	+0.26
Mailand	10.10	10.36	+0.26
Genf	7.61	7.52	—0.09
Paris	8.41	8.73	+0.32
London	7.56	7.97	+0.41
München	7.26	7.51	+0.25
Regensburg	6.52	6.84	+0.32
Stuttgard	7.61	7.83	+0.22
Carlsruhe	8.30	8.65	+0.35
Berlin	6.81	7.46	+0.65
Torneo	— 0.43	— 0.72	—0.29
Salem	7.25	7.73	+0.48

	1807-1824	1797-1804	Unt.
Madras	22.23	22.41	+0.18
Palermo	13.37	13.81	+0.44
Mailand	10.10	10.58	+0.48
Innsbruck	7.39	7.51	+0.12

	1807-1824	1797-1804	Unt.
Stuttgard	7.61	8.36	+0.75
Regensburg	6.52	7.26	+0.74
Berlin	6.81	6.93	+0.22
London	7.56	8.12	+0.56
Salem	7.25	7.76	+0.41

	1820-1830	1828-1834	Unt.
Mailand	10.36	9.95	−0.41
St. Bernhard	− 0.82	−0.80	+0.02
Genf	7.52	7.89	+0.37
München	7.51	7.56	+0.05
Augsburg	6.76	6.38	−0.38
Stuttgard	7.83	7.47	−0.36
Regensburg	6.84	6.80	−0.04
Berlin	7.46	7.08	−0.38
Paris	8.73	8.67	−0.07

Mit Ausnahme eines vielleicht in der Natur begründeten störenden Einflusses der Alpen, wie er besonders bei den Beobachtungen in Genf hervortritt, zeigt sich in den einzelnen Zeiträumen eine so auffallende Uebereinstimmung in dem Sinne der Abweichungen, dafs die obige Bemerkung gerechtfertigt erscheinen wird.

Was nun die Abweichung der monatlichen Mittel der einzelnen Jahre von den allgemeinen monatlichen Mitteln der längeren Zeiträume betrifft, so kann nicht beurtheilt werden, ob sie als bedeutend oder unbedeutend anzusehen seien, so lange nicht der von der geographischen Lage der Beobachtungsorte und der Jahreszeit abhängige Theil der Veränderlichkeit der Temperatur überhaupt bekannt ist. Um darüber eine Bestimmung zu erhalten, habe ich in den folgenden Tafeln die absolute Veränderlichkeit zu ermitteln gesucht, darunter den gröfsten Spielraum jeder monatlichen Temperatur in einer langen Reihe von Jahren verstehend. Die Beobachtungen selbst sind in einzelne Gruppen zusammengefafst, deren Ueberschrift, um das klimatisch ohngefähr Gleichartige nicht zu trennen, nach der geographischen Lage der gröfseren Anzahl der Beobachtungsorte derselben Gruppe bestimmt worden. Die jährlichen Mittel(1) sind mitunter aus einer

(1) Der Unterschied derselben beträgt in Tambow [10] = 1.61, in Ullensvang [30] = 3.20, in Lüneburg 2.14, in Camajore = 1.82, in Neapel [7] = 1.46, in Pavia [8] = 1.80, in Venedig [16] = 1.82, in Cincinati 1.76, im Grönländischen Meere unter 77°17′ Breite im Mai [13] = 4.07, im Juni [11] = 2.23, in Zwanenburg [90] = 3.21, in Harlem [47] = 2.70, in Arnhem [31] = 2.46, in Amsterdam [25] = 2.95.

anderen Anzahl von Jahren bestimmt, als die zu Anfang stehende Zahl angiebt, welche sich stets auf die monatlichen Mittel bezieht. In der siebenten Gruppe ist Kasan und Irkutzk nicht mit zur Bestimmung des Mittels benutzt worden.

Gröfste Abweichung monatlicher und jährlicher Mittel.

Die Tropen.

		Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Calcutta	8	5.23	4.62	3.64	3.22	2.00	2.10	1.42	0.76	1.66	1.23	1.67	1.91	
Madras	21	3.42	3.24	4.98	7.47	4.40	2.71	3.29	2.53	2.44	1.73	2.76	2.27	1.98
Poonah	5	4.48	2.52	1.15	3.44	3.67	3.64	2.16	3.07	1.69	1.53	1.11	2.36	1.63
Anjaracan.	10	1.77	1.47	1.47	1.77	2.80	2.37	1.33	1.17	1.77	2.07	1.92	1.04	
Capstadt	6	2.51	2.46	2.92	3.20	1.90	1.75	1.90	2.46	2.60	0.90	4.95	2.45	
Rio Janeiro	7	2.66	1.15	1.83	1.27	2.33	1.24	1.24	2.66	2.40	1.17	1.88	1.29	
Havannah	7	3.40	4.24	2.28	2.24	1.80	0.90	2.40	2.02	2.04	1.94	1.98	1.41	1.41
Kingston	5	1.04	1.33	1.77	1.48	1.33	0.88	0.74	1.18	0.88	1.18	1.63	0.88	
Key West	5	2.98	3.13	2.05	0.86	0.93	1.54	0.93	1.36	0.87	2.23	1.19	2.89	0 72

Italien.

		Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Palermo	39	5.93	5.66	3.78	4.75	3.68	4.35	3.82	3.24	4.71	3.54	3.93	5.07	1.76
Rom	20	3.98	5.34	2.42	3.54	4.53	5.30	3.50	3.88	4.56	3.34	4.11	4.44	2.01
Florenz	12	4.66	3.50	3.40	3.60	3.90	3.30	2.85	2.30	3.20	3.30	3.90	5.10	1.70
Bologna	22	6.90	6.50	9.40	6.10	6.30	6.60	3.30	6.20	5.50	5.30	5.00	6.40	2.46
Nizza	20	4.50	4.04	5.70	5.25	3.60	7.60	3.90	4.45	3.75	4.35	4.25	4.45	3.55
Padua	34	6.57	6.63	6.55	5.80	7.70	3.46	4.86	6.40	3.44	6.24	4.90	6.76	1.86
Verona	12	3.40	3.90	5.00	3.40	3.50	4.90	4.40	5.10	4.50	3.50	6.00	3.80	1.65
Mailand	72	8.20	9.00	6.50	5.50	6.42	5.51	4.60	5.28	6.89	5.20	5.20	6.80	2.78
Brescia	13	4.09	4.03	5.09	3.35	4.25	5.59	2.35	3.88	3.13	3.75	6.39	6.29	2.22
Turin	23	6.47	5.23	5.40	5.43	4.94	5.10	3.23	3.80	2.90	3.93	4.03	3 83	2.10
Mittel		5.47	5.38	5.32	4.67	4.88	5.17	3.68	4.45	4.26	4.25	4.77	5.29	2.21

Die Alpen.

		Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
St. Gotth.	10	3.21	5.65	5.47	5.49	5.38	4.89	3.53	4.54	3.44	3.31	5.46	8.77	1.86
St. Bernh.	21	8.26	6.64	7.41	4.13	3.93	5.66	6.21	3.45	5.65	5.02	8.17	6.29	2.29
Peissenberg	10	6.20	6 75	5.50	7.50	5.70	3.90	4.10	5.20	3.10	5.50	5.10	7.60	
Genf	42	9.79	6.30	6.08	5.92	5.88	5.89	5.06	5.14	4.27	5.09	6.37	7.53	2.24
Innsbruck	52	11.52	10.43	9.26	8.32	6.50	4.99	6.46	8.93	6.13	7.46	8.47	13.03	4.45
St. Gallen	10	6.74	3.88	5.45	7.53	3.77	6.46	2.66	2.66	2.80	4.92	5.13	6.81	
Basel	10	11.60	8.70	4.10	3.20	4.10	2.40	4.10	4.00	3.90	4.00	3.80	8.80	1.90
München	34	10.50	6.78	7.96	6.51	5.86	5.20	5.22	6.49	5.79	4.47	5.23	9.17	2.57

Die Alpen.

		Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Regensburg	62	11.50	8.27	9 81	9.67	7 16	5.86	7 66	7.49	5 17	6 33	6.88	12.45	3.18
Augsburg	22	9.62	7.51	5.58	6.23	4.33	5.46	4.89	5.69	6.28	4.89	5.30	10.54	2.22
Mittel		8.89	7.09	6.66	6.45	5.26	5.06	4.99	5.36	4.65	5.10	5.99	9.10	2.59

Deutschland.

a) Continentales Klima.

		Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Strasburg	23	10.62	7.22	6 77	4.96	5.10	4 06	5.15	5 65	3 62	5.63	5.80	9.78	2.29
Carlsruhe	40	9.38	8.35	8.76	6.66	5.15	6.25	4.95	5.31	4.77	6.63	6.62	9.68	2.25
Stuttgard	43	14.09	9.08	6.28	8.27	5.66	5.53	5.31	6.23	4.72	6.94	5.40	10.76	3.02
Baireuth	19	8.88	8.48	5.15	6.05	6.10	5.64	4.03	4.25	3.18	4.42	6.51	9.70	3.94
Coburg	12	6.40	5.30	6.00	4.60	3.70	3.00	4.90	3.60	3.50	4.10	4.30	11.40	2.16
Tabor	14	11.25	8.50	7.04	5.04	5.10	3.47	4.49	5.45	3.34	3.95	4.02	5.42	1.56
Tepl	11	7.66	6.92	3.72	2.30	6.98	3.17	2.96	3.86	2.64	2.83	3.88	10.76	1.38
Saaz	13	11.22	10.30	6.10	4.08	5.70	5.00	4.39	3.92	2.95	3.50	4.60	10.53	3.26
Prag	15	10.54	9.17	6.33	4.27	5.49	2.65	3.67	5.70	3.11	3.81	6.01	11.87	3.30
Landskron	14	8.30	8.25	5.74	4.99	7.20	4.47	7.11	5.43	3.30	5.06	5.47	10.40	2.60
Hohenelb	15	7.83	7.30	5.06	4.68	6.01	4.27	5.36	6.16	3.27	4.19	6.02	8.45	2.18
Bresznitz	10	8.47	8.08	4.07	3.26	2.80	2.79	2.33	3.98	3.42	3.51	5.02	10.00	2.34
Zittau	10	8.51	6.15	6.22	2.95	6.12	2.81	6.11	5.51	3.01	4.16	5.33	9.06	2.67
Dresden	10	8.98	6 19	6 31	4 23	5 25	2 26	5.14	5 14	2 82	3.57	4 30	8.28	3.09
Mittel		9.44	7.83	5.97	4.74	5.45	3.95	4.71	5.01	3.41	4.45	5.23	9.72	2.57

b) Unter dem Einflusse des See-Klima.

		Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Paris	33	9.54	7.94	5.87	5.02	5.31	4.67	4.00	4.70	3.86	4.88	5.40	9.70	2.34
Harlem	17	5.92	5.94	4.05	3.29	4.08	4.18	3.84	3.97	2.64	4.20	4.41	8.72	2.65
Mastrich	16	7.06	5.65	4.86	4.15	4.17	4.92	4.44	5.31	3.62	4.09	4.56	6.93	2.37
Elberfeld	12	5.88	4.36	3.27	2.76	3.83	5.55	3.78	4.75	3.97	3.54	4.84	9.53	2.12
Münster	10	8.83	4.21	4.68	4.94	4.62	4.06	4.20	5.02	1.77	2.19	5.78	6.28	
Salzuflen	16	9.30	7.60	6.80	6.00	5.40	4.20	4.60	5.60	5.50	5.10	5.00	10.00	2.60
Hamburg	18	9.30	8.05	6.16	5.40	5.68	4.28	5.05	5.28	3.15	6.00	4.56	8.32	2.46
Berlin	49	14.18	9.34	7.97	7.26	6.06	6.31	5.77	7.41	4.25	6.89	6.91	12.77	3.42
Danzig	24	9.07	6.96	6.15	5.35	6.12	5.98	4.19	6.14	4.26	3.81	5.55	9.14	3.58
Copenhagen	39	8.50	7.93	7.58	5.66	6.34	5.82	5.53	4.78	4.85	4.87	7.80	9.72	
Mittel		8.66	6.80	5.74	4.98	5.16	5.00	4.54	5.30	3.79	4.56	5.48	9.11	2.69

England.

		Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Penzance	21	4.22	5.11	4.22	4.22	2.44	3.78	3.56	3.56	2.66	4.00	5.78	4.22	
Gosport	16	5.30	6.36	5.26	3.11	3 23	4.15	3.87	3.64	4.01	3.08	4.42	4.71	3.16
London	52	9.47	5.91	5.73	4.86	4.73	4.27	4.76	4.58	4.25	4.84	4.80	7.39	3.02

England.

		Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Umg. Lond.	25	6.82	6.03	4 93	3.48	5.13	4.16	3 97	3.95	3.41	5.41	4 52	5.51	2.04
Lyndon	28	8.00	6.44	5.42	5.33	4.44	4.00	3.78	3.11	4.35	4.35	4.22	6.13	
Boston	13	6.58	4.44	4.40	3.73	4.80	2.80	1.64	2.71	2.76	3.20	3.07	5.20	
Manchester	25	8.76	5.42	3.81	5.55	5.20	5.07	5.34	3.15	4.18	4.31	5.33	5.19	2.27
Dublin	17	6.68	5.01	5.71	4.62	3.08	3.19	3.15	3.95	3.73	4.26	4.99	4.74	3.04
Carlisle	24	7.48	3.42	3.67	3.43	3.87	3.93	3.87	3.69	4.40	5.38	5.89	4.44	1.74
Kendal	13	3.85	3.30	3.78	3.71	3.57	4.24	2.07	2.75	3.09	4.02	3.33	4.02	1.72
Kinf. Castle	20	5.22	6.05	4.34	3.57	4.54	2.46	2.02	3.14	3.52	4.70	4.25	5.33	2.71
Edinburgh	11	4.15	3.45	4.13	3.48	1.90	4.13	2.41	3.69	2.94	2.00	2.83	3.51	1.42
Dumfernl.	20	5.29	2.76	3.19	3.50	3.10	3.04	2.60	3.50	3.12	4.90	5.41	7.08	
Clu. Manse	16	3.05	3.02	2.83	2.32	3.16	4.67	3.40	3.06	3.60	3.12	3.38	3.56	1.53
Apl. Manse	12	5.54	5.02	4.89	4.24	4.73	2.89	3.90	3.13	3.67	4.37	4.08	4.54	2.39
Stromnes	12	3.52	4.84	2.71	3.16	2.97	4.36	3.42	3.14	3.14	3.83	2.65	3.93	2.21
Reikiavig	14	5.97	6.08	6.84	5.17	5.30	6.62	5.92	6.92	4 93	5.67	5 90	6.76	2.47
Mittel		5.88	4.86	4.44	3.97	3.88	3.98	3.51	3.63	3.63	4.20	4.40	5.04	2 28

Nord-Europa.

		Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Stockholm	16	10.59	9.10	7.15	6.36	5.06	4.72	5.57	5.62	4.10	5.48	5.65	10.06	3.30
Upsala	40	13.13	11.26	11.22	7.64	6.76	5.73	5.51	4.78	4.78	7.44	8.56	11.03	3.10
Torneo	31	11.66	14.67	9.93	8.00	9.67	9.28	7.22	7.70	9.20	8.20	8.48	12.58	0.96
Uleoborg	12	9.44	7.01	7.04	8.40	6.40	6.16	5.01	7.68	6.40	10 72	7 92	8.08	3.28
Abo	12	10.88	10.32	5.52	4.96	2.72	4.24	4.48	4.32	4.00	5.12	8.48	6.96	1.93
Petersburg	14	7.37	9.32	8.19	6.38	5.32	4.44	5.41	4.83	3.62	3.60	5.46	9.22	3.17
Kasan	8	5.87	8.35	5.36	3.32	5.39	4.16	3.37	4.78	2.38	4.50	7.06	10.47	
Irkutzk	10	4.47	4.66	4.76	2.12	2 87	3.90	2 68	1 72	1.25	1.91	3.22	5.02	
Mittel		10.51	10.29	8.17	6.96	5.99	5.76	5.54	5.82	5.35	6.76	7.43	9.66	2.64

Nord-Amerika.

		Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Andover	11	6.84	4.93	5.60	4.36	5.29	3.64	4.36	5.56	2.27	4.53	4.00	7.42	3.42
Cambridge	23	7.11	5.82	5.36	5.69	5.38	4.40	3.96	3.38	4.36	4.44	4.40	8.57	2.62
Salem	43	6.63	7.60	4.84	4.69	6.17	4.44	4.85	4.11	3.92	5.55	4.68	9.28	2.69
Boston	10	5.03	6.40	3.42	3.01	4.34	2.29	4.17	3.06	3.64	1.39	4.10	4.83	1.98
Marietta	10	6.98	8.45	5.36	6.34	3.63	3.23	3.22	3.56	4.46	5.98	5.74	10.25	2.31
Montreal	10	3.28	6.00	4.00	5.68	4.24	5.04	2.72	3.92	2.88	3.76	5.76	8.56	2.48
Mittel		5.98	6.53	4.76	4.96	4.84	3.84	3 88	3.93	3.56	4 27	4.74	8.15	2.58

Aus der näheren Ansicht dieser Tafeln geht unmittelbar hervor:

1. Die absolute Veränderlichkeit der Temperatur ist zwischen den Tropen am geringsten, aber in der Gegend der Monsoons bedeutender, als in der Region der Passate.

2. In der gemäfsigten Zone, besonders an Orten eines noch nicht überwiegenden Seeklimas, nimmt die absolute Veränderlichkeit zu mit der Annäherung an die kalte Zone, wie folgende Vergleichung zeigt:

	Italien	Alpen	Deutschland	Nord-Europa
Januar	5·47	8.89	9.44	10.51
Febr.	5.38	7.09	7.83	10.29
März	5.32	6.66	5.97	8.17
April	4.67	6.45	4.74	6.96
Mai	4.88	5.26	5.45	5.99
Juni	5.17	5.06	3.95	5.76
Juli	3.68	4.99	4.71	5.54
August	4.45	5.36	5.01	5.82
Septbr.	4.26	4.65	3.41	5.35
Octbr.	4.25	5.10	4.45	6.76
Novbr.	4.77	5.99	5.23	7.43
Decbr.	5.29	9.10	9.72	9.66
Jahr	2.21	2.59	2.57	2.64

3. Die Nähe der Gebirge scheint besonders in den Sommermonaten die Veränderlichkeit zu steigern.

4. Entfernt man sich von den Küsten in das Innere der Continente, so nimmt die im Seeklima geringe Veränderlichkeit zuerst zu, bei weiterm Fortschreiten aber wieder ab. Die absolute Veränderlichkeit ist also weder in dem eigentlichen Seeklima, noch in dem eigentlichen Continentalklima am gröfsten, sondern da, wo beide ineinander übergehen, wie folgende Vergleichung zeigt:

	England	Küsten des Continents	Deutschland	Nord-Asien
Januar	5.88	8.66	9.44	5.17
Febr.	4.86	6.80	7.83	6.51
März	4.44	5.74	5.97	5.07
April	3 97	4.98	4.74	2.72
Mai	3.88	5.16	5.45	4.13
Juni	3.98	5.00	3.95	4.03
Juli	3.51	4.54	4.71	3.03
August	3.63	5.30	5.01	3.25
Septbr.	3.63	3.79	3.41	1.82
Octbr.	4.20	4.56	4.45	3.21
Novbr.	4.40	5.48	5.23	5.14
Decbr.	5.04	9.11	9.72	7.75
Jahr	2.28	2.69	2.57	

5. Besonders in der Gegend der Sommerregen in der gemäfsigten Zone ist der September der beständigste Monat. Die Veränderlichkeit ist am gröfsten in den entschiedenen Wintermonaten, nimmt dann schnell nach dem Frühling hin ab, wo sie ebenfalls an vielen Orten ein Minimum erreicht.

Betrachtet man die Gröfse der gefundenen Unterschiede, welche im jährlichen Mittel in unseren Breiten $2\frac{1}{2}$ bis $3\frac{1}{2}$ Grade betragen, ja in den Wintermonaten bis zu 14 Graden steigen können, so sieht man unmittelbar ein, wie wenig auf klimatologische Schlüsse zu geben ist, welche auf die Beobachtungen weniger Jahre, ja vielleicht nur eines Jahres gegründet sind. Doch nimmt man keinen Anstand, solche Beobachtungen zur Construction der Isothermen zu benutzen, nachdem man vorher die tägliche Veränderung bis auf Hunderttheile eines Grades eliminirt hat.

Aber auch die hier gegebenen Zahlen haben noch etwas sehr willkührliches, da ein einziger ungewöhnlich strenger Winter oder ein sehr heifser Sommer die aus einer langen Reihe vorhergehender Jahre ermittelten Unterschiede vielleicht verdoppeln kann, eine wahrhaft quantitative Vergleichung daher nicht die absoluten Extreme allein zu berücksichtigen hat, sondern alle umfassen und sich daher nothwendig auf eine sehr lange Reihe von Jahren erstrecken mufs. Bei dem Mangel so langer Beobachtungsreihen wird es am besten sein, der Vergleichung dieselben Zeiträume zum Grunde zu legen. Dies ist in den folgenden Tafeln geschehen, deren Zahlen die mittlere Veränderlichkeit darstellen, darunter verstanden die ohne Berücksichtigung des Zeichens genommene Summe der Abweichungen jedes Monats der einzelnen Jahre von dem allgemeinen Mittel desselben Monats, bestimmt aus dem ganzen Zeitraum und dividirt durch die Anzahl der Jahre. Ist also z. B. t die Temperatur des Januars in Berlin bestimmt aus dem Zeitraum 1807-1824, $t_7, t_8 \ldots$ die Temperatur desselben in den einzelnen Jahrgängen 1807, 1808 ... und setzt man

$$\begin{aligned} d_7 &= t_7 - t \\ d_8 &= t_8 - t \\ d_{18} &= t_{18} - t \end{aligned}$$

so ist die mittlere Veränderlichkeit d

$$d = \frac{d_1 + d_2 + \ldots d_{18}}{18}$$

wo d_1, d_2, d_3 sämmtlich positiv genommen sind.

Mittlere Veränderungen 1807-1824.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Mittel
Madras	0.87	0.76	0.85	0.86	0.50	0.59	0.72	0.62	0.41	0.37	0.59	0.62	0.65
Palermo	0.78	0.71	0.69	0.65	0.63	0.80	0.78	0.65	0.91	0.94	0.61	0.66	0.68
Nizza	1.16	1.06	1.29	1.22	1.14	1.12	1.03	1.15	0.91	0.97	1.15	0.87	1.09
Mailand	0.98	1.37	1.27	1.18	1.08	0.86	1.17	0.90	0.69	0.75	1.11	0.98	1.03
Genf	1.62	1.54	1.32	1.35	0.97	1.28	0.97	0.78	0.88	1.13	1.25	1.16	1.19
Innsbruck	1.72	1.88	1.55	1.50	1.25	1.15	1.19	1.37	1.21	0.78	1.76	1.79	1.45
München	1.73	1.59	1.29	1.25	1.23	1.05	0.48	0.84	0.74	1.01	1.27	1.72	1.18
Regensb.	1.83	1.40	1.21	1.33	1.21	1.21	1.25	1.25	1.02	0.95	0.97	1.90	1.29
Stuttgard	1.89	1.52	1.44	1.51	1.10	1.12	1.11	0.96	0.75	0.98	1.63	1.87	1.32
Carlsruhe	1.90	1.62	1.37	1.55	1.26	1.05	1.14	0.86	0.79	0.95	1.44	1.72	1.30
Paris	1.57	1.56	1.14	1.19	1.11	0.93	1.09	0.82	0.79	0.97	1.51	1.54	1.18
London	1.16	1.46	1.14	1.03	1.32	0.84	0.98	0.69	0.68	0.90	1.34	1.09	1.05
Penzance	1.27	0.85	0.97	0.77	0.62	0.60	0.82	0.70	0.56	0.73	1.08	0.86	0.82
Carlisle	1.36	0.97	1.04	0.98	0.97	0.87	0.73	0.72	0.65	1.16	1.40	0.94	0.99
Dumfernl.	1.06	0.87	0.87	0.93	0.68	0.61	0.48	0.51	0.57	0.99	1.14	2.06	0.89
Salem	0.96	1.41	1.04	0.69	0.79	0.82	0.94	0.68	0.97	0.65	1.02	1.03	0.92
Berlin	2.48	1.52	1.31	1.65	1.07	1.18	1.15	1.09	1.05	1.20	1.22	2.10	1.42
Danzig	2.29	1.49	1.23	1.08	0.96	1.03	0.99	1.06	0.88	1.05	0.93	1.99	1.25
Stockholm	2.32	2.02	1.71	1.64	1.53	1.24	1.14	0.84	0.83	1.35	1.14	2.06	1.48
Torneo	3.13	2.68	2.15	1.93	1.70	1.60	1.66	1.56	1.28	1.86	1.95	3.04	2.05

Mittlere Veränderungen August 1820 bis Juni 1830.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Mittel
Palermo	0.95	0.86	0.62	0.63	0.71	0.93	0.70	0.61	0.56	0.81	0.60	0.47	0.70
Florenz	1.16	1.03	0.64	0.92	0.45	1.11	0.60	0.53	0.79	0.96	1.10	1.10	0.86
Mailand	1.50	1.26	1.08	0.79	0.50	1.12	0.71	0.61	0.63	0.58	1.04	1.08	0.91
St. Bernh.	1.88	1.42	1.74	0.92	0.79	1.36	1.11	0.74	1.01	1.02	2.03	1.64	1.31
Genf	1.66	1.13	1.12	0.81	0.79	1.23	1.06	1.04	0.83	1.09	1.56	1.56	1.16
München	2.28	1.60	1.12	1.13	1.10	1.34	0.87	0.86	0.84	0.72	1.57	1.12	1.21
Augsburg	2.46	1.95	1.11	1.07	0.95	1.08	0.82	0.94	0.78	0.91	1.99	2.64	1.39
Stuttgard	2.73	1.07	1.02	0.86	0.96	1.06	0.81	0.72	0.79	0.91	1.84	2.35	1.26
Regensb.	2.45	1.95	1.08	0.87	0.99	1.26	1.09	1.27	1.15	0.78	1.47	2.42	1.39
Baireuth	2.27	1.10	0.99	0.92	1.33	0.95	0.82	1.28	0.63	0.84	1.76	2.25	1.26
Carlsruhe	2.55	2.25	0.88	0.79	1.06	1.17	0.85	0.80	0.69	0.75	1.66	2.11	1.29
Berlin	3.09	2.02	1.05	1.12	0.71	0.93	1.05	0.95	0.66	0.57	1.49	2.69	1.36
Danzig	3.06	2.03	1.13	1.04	0.60	0.77	0.87	0.65	0.63	0.71	1.59	2.16	1.27
Torneo	1.54	2.35	2.04	1.41	1.07	1.01	0.97	0.94	1.51	1.88	1.39	2.50	1.57
Salem	0.99	1.35	0.91	0.97	1.14	0.63	0.81	0.51	0.85	0.43	1.00	1.17	0.89
Boston	1.38	1.37	0.86	0.82	1.02	0.61	0.91	0.59	0.89	0.46	0.94	1.02	0.91
Gosport	1.46	1.44	0.68	0.70	0.63	1.07	0.75	0.74	0.82	0.79	1.09	1.56	0.98
London	1.41	1.20	1.03	0.67	0.96	1.13	0.95	0.64	0.99	0.82	1.03	1.44	1.02

Mittlere Veränderungen August 1820 bis Juni 1830.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Mittel
Paris	2.09	1.69	1.00	0.72	0.88	1.03	0.86	0.74	0.77	0.92	1.33	2.74	1.23
Mastrich	2.58	2.39	1.04	0.87	0.83	1.13	0.67	0.76	0.51	0.84	0.71	2.62	1.25
Harlem	2.40	1.58	0.79	0.70	0.70	0.90	0.84	0.48	0.73	0.72	1.25	2.40	1.12
Elberfeld	1.99	1.12	1.15	0.83	1.08	1.28	0.97	1.06	1.02	0.89	1.53	2.63	1.29
Irkutzk	1.58	1.69	1.15	0.66	0.77	0.94	0.51	0.45	0 32	0 56	0.75	1 32	0 89

Mittlere Veränderungen 1828-1834.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Mittel
Marietta	1.89	2.13	1.32	1.09	1.57	0.85	1.02	0.61	0.51	1.10	1.09	1.87	1.25
Concord	1.09	1.57	1.46	1.10	1.02	1.14	1.25	0.64	0.93	0.67	0.83	2.25	1.16
Montreal	1.06	2.01	1.03	1.04	1.06	1.57	0.75	0.89	0.63	1.16	1.17	2.63	1.25
Reikiavig	0.61	0.85	1.29	0.60	1.39	1.05	1.65	2.12	1.39	1.46	0.51	1.82	1.23
Stromnes	0.70	0.59	0.41	0.51	0.70	0.87	0.60	0.87	0.55	0.84	0.74	1.11	0.71
Clunie M.	1.20	0.39	0.72	0.33	0.51	0.57	0.39	0.71	0.59	0.51	0.68	0.81	0.62
Appl. M.	1.44	0.60	0.64	0.60	0.98	0.68	0.29	0.60	0.38	0.68	0.86	1.04	0.73
Boston	1.42	0.97	1.02	0.47	0.93	0.68	0.40	0.72	0.80	0.60	0.76	1.46	0.85
Bedford	1.68	0.74	1.32	0.62	0.77	0.96	0.50	0.82	1.04	0.86	0.53	1.40	0.94
London	1.58	0.97	1.17	0.59	1.05	0.46	0.61	0.88	0.82	0.65	0.53	1.66	0.91
Harlem	1.95	1.53	1.08	0.70	0.78	0.56	0.64	0.91	0.60	0.68	0.73	2.27	1.04
Paris	2.33	1.33	1.23	0.69	0.87	0.43	0.44	1.04	0.93	0.81	0.55	1.82	1.04
Mailand	1.04	1.28	0.75	1.09	0.97	0.61	0.83	1.03	0.79	0.75	0.61	1.22	0.91
St. Bernh.	1.67	0.88	0.96	1.01	0.71	0.84	0.73	1.74	1.44	0.56	0.74	1.51	1.07
Genf	2.29	1.27	0.56	0 91	0.93	0.86	0 83	0.93	0.97	0.91	0.51	1.71	1.06
Basel	2.69	1.78	1.12	0.87	1.04	0.99	0.88	1.29	0.99	0.91	0.69	1.72	1.25
München	2.08	0.95	0.70	1.11	1.12	1.39	1.23	1.47	1.35	0.78	0.74	1.91	1.24
Augsburg	2.87	1.49	0.74	0.78	1.15	0.99	0.93	1.01	1.01	0.87	0.98	1.94	1.23
i. d. S.	2.73	1.57	0.58	1.39	1.27	1.14	1.15	1.39	1.71	1.14	1.11	1.75	1.41
Stuttgard	2.77	1.59	0 96	1.09	1.11	0.65	0.94	1.11	1.09	0.85	0.99	1 91	1.26
Regensb.	2.84	1.78	0.56	1.09	1.11	0.83	1.41	1.60	0.71	1.14	1.11	1.75	1.33
Hohenf.	2.92	1.35	0.86	1.10	1.26	1.04	0.93	1.33	0.73	0.75	1.19	1.98	1.29
Neu Bistr.	2.36	1.67	0.74	1.05	1.28	1.13	0.94	1.26	0.76	0.95	1.16	2.26	1.29
Deutschb.	1.88	1.91	0.75	1.19	1.23	0.96	0.89	1.08	0.71	0.82	1.07	2.00	1.21
Landskr.	2.03	1.81	0.69	1.89	1.76	1.43	1.85	1.12	0.75	0.96	1.28	2.17	1.48
Prag	2.39	1.84	0.78	1.01	1.39	0.86	0.99	1.31	0.67	0.70	0.99	2.09	1.25
Smetschna	2.34	1.52	0.69	1.06	1.49	0.85	0.92	1.15	0.62	0.78	1.01	2.18	1.22
Rotenhaus	2.07	1.56	0.61	1.04	1.18	0.92	0.95	1.12	0.76	0.78	0.97	1.95	1.16
Hohenelb	1.62	1.75	0.77	1.22	1.26	0.91	1.06	1.11	0.64	1.03	1.10	1.61	1.17
Tetschen	2.23	2.30	0.69	1.08	1.28	0.98	1.11	0.96	0.86	0.66	1.06	2.17	1.28
Zittau	1.66	1.79	0.51	0.74	1.19	1.05	1.26	1.47	0.59	0.98	1.16	1.86	1.19
Dresden	1.96	1.67	0.67	0.94	1.26	0.71	1.08	1.18	0.59	0.89	1.04	1.99	1.17
Salzuflen	2.07	1.49	0.91	0.72	1.04	0.49	0.83	0.80	0.45	0.81	1.06	2.29	1.08
Berlin	2.04	1.69	0.78	1.03	1.36	0.70	1.05	1.06	0.50	0.64	0.89	2.32	1.17
Petersb.	1.49	2.38	1.46	0.59	0.75	0.89	1.26	1.22	0.76	0.45	1.31	0.97	1.13
Kasan	1.54	2.87	1.30	1.15	1.22	1.17	1.00	1.36	0.76	1.19	1.77	2.60	1.49

Mittlere Veränderungen 1797-1804.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Mittel
Madras	0.38	0.49	0.43	0.36	0.38	0.42	0.69	0.43	0.68	0.22	0.43	0.30	0.43
Palermo	1.30	1.05	0.52	0.96	0.33	0.83	0.46	0.46	0.27	0.63	0.76	0.56	0.68
Mailand	1.46	1.69	0.79	0.76	0.77	1.25	0.50	0.94	0.48	0.76	0.74	0.82	0.91
Turin	1.63	1.49	1.00	0.98	0.98	1.04	0.38	0.85	0.49	0.58	0.78	0.83	0.92
Innsbruck	2.54	0.64	0.97	1.33	1.14	0.89	0.72	0.72	0.56	1.27	1.09	1.57	1.12
Stuttgard	2.53	1.01	1.05	1.27	0.98	1.01	0.91	0.60	0.99	0.94	0.49	1.97	1.15
Regensb.	2.61	1.14	0.83	1.47	1.29	1.03	0.74	1.26	0.64	0.98	0.73	1.72	1.20
Berlin	2.15	2.07	1.75	1.54	1.74	0.86	1.16	0.88	1.04	0.94	0.98	2.26	1.45
Umeo	2.49	3.15	2.20	0.58	0.89	0.48	1.12	0.85	1.78	0.63	1.83	1.96	1.50
London	1.22	0.58	0.92	1.03	1.03	0.90	0.77	0.85	0.88	0.62	0.50	1.15	0.87
Manchest.	1.25	0.63	0.63	1.06	1.02	1.08	0.84	0.83	0.74	0.58	0.68	0.92	0.86
Dublin	0.97	0.73	0.77	0.96	0.85	0.83	0.83	0.69	0.95	0.75	0.70	0.68	0.81
Salem	0.93	0.90	0.89	0.68	1.05	0.26	0.44	0.70	0.63	0.79	0.88	1.66	0.82
Cambrid.	1.04	1.16	1.04	0.66	1.06	0.48	0.37	0.72	1.07	0.82	0.98	1.44	0.90

Die Ansicht dieser Tafeln, bei welchen die letzte Columne das Mittel aus den zwölf vorhergehenden enthält, bestätigt im Allgemeinen die aus den absoluten Veränderungen gefolgerten Schlüsse. Die mittlere Veränderlichkeit des Wetters ist nämlich am gröfsten im Januar, nimmt dann schnell nach dem April hin ab, ist in unseren Breiten im Sommer wieder gröfser und erreicht ihr absolutes Minimum im September, dem beständigsten Monat unserer Breiten. Diese Verhältnisse treten im südlichen Italien und in England nicht mit der Bestimmtheit hervor, als an allen den Orten, welche Sommerregen haben, und es ist dadurch der Grund jener gröfseren Veränderlichkeit des Sommers unmittelbar angedeutet, indem das ungleiche Eintreten oder gänzliche Ausbleiben unserer Regenzeit im Juni und Juli bedeutende Temperaturunterschiede zwischen den einzelnen Jahren hervorruft. Wenn es zunächst auffallen kann, dafs hierbei der April zu den beständigsten Monaten gerechnet wird, so wird doch jeder Beobachter aus eigener Erfahrung zugeben, dafs die schnell aufeinanderfolgenden Oscillationen der Instrumente in diesem Monate im Allgemeinen zwischen engen Grenzen geschehen, der mittlere Fehler der einzelnen Jahre (denn dies ist ja die Bedeutung von d) daher unbedeutend wird. An den unbedeutenden Spielraum der Temperatur des Mai knüpft sich die einfache Erklärung der Thatsache, dafs das Erwachen der Vegetation im Frühjahr sehr bestimmt an eine bestimmte Zeit geknüpft erscheint, die gröfsere oder geringere Fruchtbarkeit eines Jahres aber durch ganz andere Verhältnisse bedingt wird. Ebenso

hängt die Beständigkeit des September sehr nahe mit der im Gegensatz zu der Sommerregenzeit dann hervortretenden Wolkenlosigkeit zusammen, jenem trockenen Nachsommer, in welchem alle atmosphärischen Verhältnisse im ungestörtesten Gleichgewicht sind.

Im Winter, wo der Erdboden während der längeren Nacht mehr durch Ausstrahlung verliert, als er am Tage durch Insolation gewinnt, ist Temperaturerniedrigung im Allgemeinen Folge einer Aufheiterung des Himmels. Im Sommer hingegen findet das Umgekehrte statt, es sind im Allgemeinen die heiteren Tage die wärmeren. Diese Verhältnisse sprechen sich am deutlichsten in den thermischen Windrosen der einzelnen Jahreszeiten aus, denn es fällt das Maximum der Wärme im Winter auf den trübsten Theil der Windrose, im Sommer hingegen sind die Winde, welche nach dem Drehungsgesetz den aufheiternden unmittelbar folgen, die wärmsten. In Klimaten, wo Trübheit vorwaltender Witterungscharacter ist, dauernde Helligkeit daher ein selten eintretender Fall, werden die Phänomene, welche diese begleiten, daher zu den Seltenheiten gehören. Der vorwaltende Character spricht sich in der aus einem längeren Zeitraume bestimmten mittleren Temperatur der einzelnen Monate, der seltenste Fall in der gröfsten Abweichung jedes monatlichen Mittels in einem bestimmten Jahre von jenem allgemeinen Mittel aus. Daraus folgt unmittelbar, dafs die kältesten Winter mehr unter die mittlere Winterkälte fallen, als die mildesten Winter über dieselbe, umgekehrt hingegen die heifsesten Sommer sich mehr über die mittlere Sommerwärme erheben, als die kühlsten unter dieselbe hinabsinken. Dies hat sich aus den in dieser Beziehung für die gemäfsigte und kalte Zone angestellten Rechnungen ergeben, welche speciell anzugeben zu weitläuftig sein würde.

Wir wenden uns nun zu den einzelnen Jahren selbst. Zahlen ohne Zeichen bedeuten eine Erhöhung über die aus dem ganzen Zeitraume bestimmten Temperaturen, welche pag. 343 und 344 gegeben sind, Zahlen mit vorstehendem Minuszeichen ein Herabsinken unter dieselben. Gleichbleibende Zeichen derselben Horizontalreihe bedeuten daher übereinstimmende Witterungsverhältnisse, Abwechselung derselben hingegen Witterungsgegensätze. Alle Grade sind Réaumursche.

Tafel I. Gleichzeitige Temperaturen

1807.

	Madras	Palermo	Nizza	Mailand	Genf	Münch.	Innsbr.	Regensb.	Stuttg.	Carlsr.
Jan.	—	−0.86	−1.84	0.79	−0.54	0.18	−0.92	1.32	0.87	−0.14
Feb.	—	0.36	−2.06	0.08	0.20	1.08	−0.83	1.27	1.42	0.39
Mrz.	—	0.52	−3.09	−2.30	−2.62	−2.42	−3.16	−0.69	−2.24	−3.10
Apr.	—	−1.16	−2.95	−1.14	−0.92	−1.02	−2.58	−0.45	−0.57	−1.41
Mai	—	0.39	−2.21	1.05	1.33	1.71	1.78	1.72	−0.85	1.09
Juni	—	0.82	−1.20	0.56	0.61	0.78	0.63	1.10	0.26	0.12
Juli	—	1.43	−0.07	1.63	2.89	2.90	2.56	3.44	2.69	2.77
Aug.	—	0.96	1.32	2.01	3.42	3.88	3.71	5.10	3.60	3.36
Sep.	—	2.75	0.02	0.13	−0.20	−0.72	0.14	−0.45	−0.43	−1.47
Oct.	—	1.30	0.80	1.56	1.56	1.09	1.20	2.02	1.97	1.33
Nov.	—	2.04	0.78	1.24	−1.26	0.98	3.33	1.16	1.42	0.93
Dec.	—	0.28	0.40	0.02	−2.43	−1.79	−1.80	2.00	−0.72	−0.76

1808.

Jan.	—	−0.04	−0.04	−0.81	0.10	−3.87	0.38	1.30	2.06	1.22
Feb.	—	−1.02	−1.66	−1.82	−3.13	−2.06	−3.27	−0.64	−1.38	−1.97
Mrz.	—	−0.68	−0.89	−3.70	−2.56	−4.79	−4.94	−3.81	−2.03	−2.04
Apr.	—	−1.32	−0.85	−1.04	−2.86	−1.88	−1.76	−1.70	−2.18	−1.78
Mai	—	−0.83	1.24	1.35	1.18	1.12	1.27	2.50	2.13	2.30
Juni	—	−0.51	−0.35	−0.14	−1.14	−0.84	−0.54	0.19	−0.51	−0.01
Juli	—	0.94	0.68	2.43	0.95	1.05	1.08	2.18	1.08	2.37
Aug.	—	0.07	0.57	−0.36	1.00	0.97	0.99	1.66	1.14	1.17
Sep.	—	2.37	0.62	0.33	0.25	0.14	1.49	0.82	−0.03	−0.44
Oct.	—	−1.88	−1.60	−2.54	−2.17	—	−0.82	−1.53	−1.23	−1.25
Nov.	—	−0.20	0.17	0.14	0.21	−0.48	1.34	−0.10	−0.12	−0.52
Dec.	—	−1.96	−2.00	−1.98	−2.94	−5.00	−3.27	−5.00	−3.80	−3.98

1809.

Jan.	—	1.07	1.36	0.69	2.81	0.61	4.10	0.55	1.67	1.08
Feb.	—	−0.11	1.14	1.78	1.47	2.38	4.31	2.28	3.49	2.53
Mrz.	—	0.41	0.26	−1.30	0.21	0.01	1.68	0.08	0.88	0.25
Apr.	—	−0.45	−1.55	−2.44	−3.13	−2.68	−1.40	−2.05	−2.01	−3.23
Mai	—	−0.83	1.34	0.75	−0.15	−0.04	0.19	1.19	1.01	0.31
Juni	—	0.78	1.85	0.86	0.30	−0.45	0.64	0.39	−0.18	−0.82
Juli	—	1.52	−0.32	−0.07	−0.29	−0.34	0.84	0.59	0.18	−0.18
Aug.	—	−0.20	−0.28	0.54	0.09	−0.20	0.78	0.70	0.53	−0.12
Sep.	—	−0.72	−1.08	−0.57	−0.61	−0.43	0.39	0.18	0.61	−0.70
Oct.	—	−1.64	0.15	−0.34	−0.89	−1.52	−0.68	−0.42	−0.79	−1.33
Nov.	—	−1.27	−0.78	−1.06	−1.42	−1.75	−1.00	−0.73	−1.60	−2.18
Dec.	—	−0.62	−0.30	0.32	0.76	1.10	1.86	1.39	2.34	1.37

bezogen auf achtzehnjährige Mittel 1807-1824.

1807.

	Paris	London	Penzan.	Carlisle	Dumfrn.	Salem	Berlin	Danzig	Stockh.	Torneo
Jan.	0.29	−0.46	1.76	0.88	0.23	−0.60	1.98	2.21	—	−2.58
Feb.	1.01	−0.37	0.32	−0.46	−0.98	−0.73	0.14	1.30	—	2.10
Mrz.	−2.60	−2.37	−2.10	−1.79	−1.60	−0.40	−2.04	−0.85	—	−1.10
Apr.	−0.58	−0.47	−0.78	−0.11	1.40	0.02	−0.87	0.01	—	−2.22
Mai	1.26	0.90	−0.58	0.20	1.40	−0.30	−0.09	0.50	—	−1.45
Juni	−0.02	−0.12	−0.56	−0.12	−0.27	−0.22	−1.05	0.33	—	−0.70
Juli	2.23	0.99	0.47	0.66	−0.61	1.63	1.03	0.83	—	−0.14
Aug.	2.53	1.57	0.73	1.39	0.57	0.38	4.04	4.36	—	0.64
Sept.	−1.99	−1.67	−1.40	−2.57	−1.99	−0.99	−1.68	−0.77	—	−1.61
Oct.	1.18	1.49	0.87	1.51	0.42	0.04	0.12	0.64	—	−1.94
Nov.	−0.70	−2.25	−3.02	−2.87	−2.83	−0.91	0.81	1.10	—	0.23
Dec.	−1.59	−0.58	−0.70	−0.63	−0.29	2.57	1.54	2.71	—	−0.81

1808.

Jan.	0.37	0.36	−0.68	0.61	−0.28	0.58	1.19	1.51	1.86	2.26
Feb.	−1.81	−1.46	−2.12	−0.84	−1.06	1.82	−1.11	−0.60	−2.66	−1.34
Mrz.	−0.24	−1.90	−2.10	−1.26	−2.98	2.44	−3.36	−2.31	−3.46	0.34
Apr.	−1.23	−2.16	−2.11	−1.63	−0.79	0.70	−0.78	−1.06	−2.24	−1.96
Mai	2.53	2.30	0.08	1.73	1.04	−0.24	1.13	1.60	0.95	1.62
Juni	0.20	−0.04	0.11	1.20	0.29	0.44	0.03	1.63	0.76	2.56
Juli	2.42	2.08	1.58	2.65	1.31	0.10	1.80	1.13	−0.22	0.10
Aug.	0.86	0.79	0.95	1.38	0.53	−0.48	1.01	2.06	0.70	−0.36
Sept.	−0.69	−0.19	−0.52	−0.03	−0.16	0.63	−0.07	1.63	1.42	−0.71
Oct.	−1.71	−1.08	−1.79	−1.87	−1.37	−0.90	−1.52	−0.26	1.39	3.78
Nov.	0.52	0.68	0.08	−0.14	−0.56	0.43	−1.40	−1.70	−0.67	2.67
Dec.	−1.71	−1.21	−1.14	−0.43	−0.28	0.85	−4.39	−3.09	−6.20	−3.62

1809.

Jan.	2.90	0.55	0.87	−1.43	−2.00	−0.70	−2.95	−3.39	−6.22	−6.74
Feb.	2.53	2.54	0.54	0.94	0.36	−1.33	1.60	0.79	−4.69	−3.83
Mrz.	0.58	0.83	−0.10	1.19	1.15	−0.46	−1.16	−1.98	−2.30	−2.59
Apr.	−2.66	−1.71	−2.11	−1.76	−1.15	0.64	−2.78	−1.69	−2.56	−3.41
Mai	0.52	1.01	0.75	1.42	1.57	0.26	1.32	0.50	1.25	−1.43
Juni	−0.89	−0.19	−0.50	−0.55	−0.17	−0.02	−0.44	0.83	−0.14	0.54
Juli	−0.79	−0.61	−0.64	0.19	0.01	−1.65	0.13	0.43	−0.11	−0.98
Aug.	−0.17	−0.11	−0.60	−0.07	0.09	−0.37	0.68	1.36	1.50	0.91
Sept.	−0.71	0.28	−0.30	−0.17	1.13	−0.85	0.76	0.83	0.78	−0.54
Oct.	−1.06	0.34	−0.68	1.38	2.21	2.81	−0.95	−0.56	−0.69	0.01
Nov.	−1.50	−1.32	−1.25	−0.60	−0.06	−2.45	−0.28	−0.70	−1.70	−1.24
Dec.	1.20	1.21	−0.04	1.04	0.16	2.16	2.24	2.61	3.72	8.18

Tafel I. Gleichzeitige Temperaturen

1810.

	Madras	Palermo	Nizza	Mailand	Genf	Münch.	Innsbr.	Regensb.	Stuttg.	Carlsr.
Jan.	—	0.20	1.21	0.29	−2.53	−2.39	−1.10	−1.50	−1.45	−3.35
Feb.	—	−0.06	−0.51	−0.92	−3.30	−2.64	−1.52	−2.30	−2.95	−3.50
Mrz.	—	2.68	2.61	2.00	3.09	1.92	3.53	1.34	2.30	0.99
Apr.	—	0.32	−0.25	−0.04	0.26	−0.34	0.84	0.24	−3.55	−0.24
Mai	—	0.15	−0.86	−0.05	0.21	−0.14	1.72	0.43	−0.08	−0.70
Juni	—	−0.71	−2.35	−1.14	−0.22	−1.18	0.28	−0.36	−0.48	−0.22
Juli	—	−0.48	−1.32	−1.67	−0.80	−0.42	1.12	0.16	0.28	−0.22
Aug.	—	−0.15	−1.83	−0.46	−0.30	−0.12	0.89	0.64	−0.15	−0.25
Sept.	—	−0.34	−1.33	0.53	1.81	2.21	3.15	3.21	2.39	1.68
Oct.	—	−0.64	−0.95	0.96	1.44	0.35	1.00	0.96	0.35	−0.02
Nov.	—	0.15	−1.68	0.24	1.39	0.03	2.94	0.17	1.49	0.56
Dec.	—	−0.56	−0.80	1.92	1.24	1.79	4.44	2.35	1.19	1.46

1811.

Jan.	—	0.04	−1.14	−0.51	−1.68	−2.01	−0.43	−2.71	−2.90	−2.56
Feb.	—	0.89	0.99	1.28	1.95	−0.67	3.44	−0.07	0.34	0.45
Mrz.	—	−0.72	0.21	1.80	1.49	1.89	2.90	2.57	2.50	2.52
Apr.	—	0.28	−0.15	1.66	2.03	1.84	2.80	2.35	1.54	1.58
Mai	—	0.08	−0.41	1.55	3.16	2.78	3.49	2.71	1.58	2.22
Juni	—	1.38	0.00	0.06	1.98	2.74	2.14	3.49	1.88	1.95
Juli	—	1.03	−0.17	1.63	1.78	2.27	1.70	2.32	1.29	1.21
Aug.	—	0.29	−2.03	−0.16	0.38	0.76	−0.43	0.71	−0.01	−0.08
Sept.	—	0.00	−1.13	0.33	1.08	0.74	0.12	0.92	0.27	0.63
Oct.	—	0.99	−0.05	2.06	2.37	3.06	1.52	2.68	3.28	2.95
Nov.	—	0.08	−1.23	2.14	1.06	1.02	−0.57	1.56	1.33	0.93
Dec.	—	−0.41	−1.00	−0.28	−0.26	−0.49	−1.39	0.21	0.18	0.25

1812.

Jan.	—	−1.31	−2.44	−3.11	−3.31	−1.85	−3.85	−1.11	−2.25	−2.25
Feb.	—	0.60	−0.61	−0.52	1.43	1.26	0.89	1.14	1.11	0.75
Mrz.	—	0.21	−1.39	−0.30	0.01	0.35	−0.24	0.76	−0.04	−0.43
Apr.	—	−0.34	−1.65	−1.54	−1.32	−2.29	−2.38	−2.00	−2.60	−3.03
Mai	—	−0.96	−0.21	0.65	0.16	1.37	0.39	0.61	0.81	0.73
Juni	—	0.07	−0.50	1.36	0.20	0.88	−0.14	−0.51	0.84	−0.10
Juli	—	−1.26	−0.47	−0.37	−0.14	−0.68	−0.77	−1.61	−1.31	−1.10
Aug.	—	−0.17	−1.53	−0.26	−0.28	0.52	−0.28	−0.97	−0.80	−0.06
Sept.	—	−0.74	−1.18	−1.47	−0.15	−0.28	0.25	−0.90	−0.18	−0.14
Oct.	—	−0.12	−1.85	−0.04	0.36	1.11	0.71	1.04	0.27	1.36
Nov.	—	0.44	−1.63	−3.06	−1.45	−2.04	−2.20	−1.86	−2.23	−1.70
Dec.	—	0.17	−1.15	−2.28	−2.70	−3.30	−2.64	−4.26	−4.59	−4.03

bezogen auf achtzehnjährige Mittel 1807-1824.

1810.

	Paris	London	Penzan.	Carlisle	Dumfrn.	Salem	Berlin	Danzig	Stockh.	Torneo
Jan.	−2.96	−0.05	−0.90	0.48	0.68	0.56	−0.63	1.41	1.92	−1.72
Feb.	−1.50	0.10	−0.35	−0.56	−0.95	1.35	−1.70	0.10	0.26	−2.20
Mrz.	1.32	0.62	0.12	−0.70	−1.13	0.22	0.33	−0.08	−2.26	−2.26
Apr.	−0.37	0.46	0.33	0.66	0.51	1.02	−0.85	−0.99	−2.30	−2.10
Mai	−0.64	−1.67	−1.03	−1.37	−1.53	1.34	−1.55	−1.10	−1.86	−5.97
Juni	0.44	0.46	0.33	1.35	1.11	0.44	−1.48	−1.17	−0.58	−0.77
Juli	−0.93	−0.56	−0.86	0.16	−0.41	−0.68	0.56	1.53	−0.11	−2.61
Aug.	−0.51	−0.05	−0.83	0.42	0.57	0.00	−0.15	0.03	0.37	−0.93
Sept.	1.85	0.99	−0.96	1.02	1.08	0.55	1.63	1.33	0.66	−1.54
Oct.	0.28	0.58	0.43	0.12	1.28	−0.30	−1.29	−0.16	−1.22	−0.98
Nov.	0.84	0.77	−1.25	−0.96	−0.57	−0.51	−0.21	0.20	−1.05	−3.70
Dec.	1.46	0.96	−0.04	0.32	−0.28	−0.21	1.23	1.41	0.35	−2.09

1811.

Jan.	−1.89	−1.13	−2.46	−0.38	−0.65	0.75	−2.57	−1.79	0.38	3.43
Feb.	1.93	1.28	−0.12	0.19	−0.14	0.54	−0.76	−0.80	−0.34	−2.58
Mrz.	2.06	1.88	0.79	1.52	1.52	−1.85	1.94	2.22	2.53	3.78
Apr.	1.64	2.06	0.11	1.02	0.54	0.32	0.41	0.61	0.47	−1.69
Mai	2.11	2.83	0.75	1.46	0.64	1.15	3.40	2.90	2.50	−0.21
Juni	0.74	1.07	−0.11	0.40	−0.22	0.82	3.12	3.13	0.88	0.34
Juli	0.73	−0.30	0.47	0.75	0.07	0.41	1.55	2.03	1.51	−1.39
Aug.	−0.47	−1.07	−1.05	−0.18	−0.35	0.53	−0.27	−0.14	−0.04	−2.91
Sept.	1.05	0.04	−0.08	0.56	0.28	0.67	−0.25	−0.37	−0.35	−1.25
Oct.	2.58	2.82	1.76	2.34	1.75	1.55	2.25	0.84	−1.00	−1.65
Nov.	1.42	1.11	0.08	1.93	0.81	1.73	0.05	−0.10	−0.11	0.33
Dec.	0.88	0.47	0.48	−0.05	−0.23	−0.22	1.51	−0.19	1.54	−1.94

1812.

Jan.	−0.38	0.76	−0.46	0.08	1.49	−1.05	−0.78	−2.49	0.27	1.63
Feb.	1.25	1.41	0.54	0.96	0.76	−0.76	−0.31	−1.00	0.87	2.01
Mrz.	−0.66	−0.45	−1.21	−1.61	−1.53	−1.78	−1.12	−1.58	−1.98	−3.22
Apr.	−1.86	−1.43	−0.56	−1.87	−1.66	−0.72	−3.42	−2.99	−3.30	−1.04
Mai	0.86	0.00	0.31	−0.09	−0.25	−2.72	−0.87	−1.50	−2.55	1.03
Juni	−0.27	−1.51	−0.56	−0.23	−0.21	−1.64	−0.23	−0.04	−1.40	−3.03
Juli	−0.67	−1.65	−0.42	−0.93	−0.89	−1.88	−1.76	−0.87	−2.81	−3.01
Aug.	−0.26	−1.74	0.28	−0.34	−0.32	−1.25	−0.46	−0.34	0.10	−1.45
Sept.	−0.72	−0.62	0.59	0.18	0.28	−1.98	−1.34	−0.67	−2.45	−3.05
Oct.	0.40	−0.13	−0.01	0.17	0.04	−0.48	1.18	1.54	1.36	−0.53
Nov.	−1.91	−0.48	0.08	−0.70	−0.56	−1.16	−1.87	−2.30	−1.40	−3.75
Dec.	−3.55	−0.98	−1.81	−1.23	−0.68	−0.60	−5.51	−4.69	−2.86	−1.04

Tafel I. Gleichzeitige Temperaturen

1813.

	Madras	Palermo	Nizza	Mailand	Genf	Münch.	Innsbr.	Regensb.	Stuttg.	Carlsr.
Jan.	0.80	−1.31	−1.54	0.09	−1.17	−1.63	−3.28	−2.81	−2.14	−1.00
Feb.	0.28	−0.82	−0.96	0.88	1.46	1.78	0.79	1.08	0.13	1.43
Mrz.	0.23	−0.61	−1.39	0.60	−0.67	−0.23	−0.53	−0.67	−0.23	0.30
Apr.	0.62	−0.48	−0.80	1.26	1.08	1.38	0.26	1.33	1.10	1.43
Mai	0.53	0.41	−1.71	1.25	0.41	0.64	−0.26	−0.12	0.30	0.02
Juni	−0.51	0.24	0.25	−0.64	−0.66	−0.06	−1.72	−1.22	−0.98	−0.61
Juli	0.17	−0.86	−2.62	−1.67	−1.87	−0.53	−1.85	−1.16	−1.42	−1.32
Aug.	−0.39	−1.22	−0.03	−0.76	−0.61	−0.84	−2.00	−1.63	−2.63	−1.57
Sept.	−0.19	−1.05	0.52	−1.17	−0.78	−0.70	−2.39	−0.98	−1.32	−1.05
Oct.	0.31	1.35	0.95	0.06	0.98	0.08	−0.72	−0.06	−0.08	0.30
Nov.	−0.48	0.13	−0.18	−0.66	−0.14	−0.49	−2.58	−0.62	−1.10	−0.39
Dec.	−1.16	−0.83	0.70	1.42	0.38	−0.27	0.13	0.03	−0.48	−1.12

1814.

Jan.	−0.35	0.73	0.51	0.09	−0.71	0.18	−0.09	−1.15	−1.85	−1.67
Feb.	−0.47	−2.81	−2.26	−4.62	−3.95	−4.27	−6.12	−4.62	−4.11	−3.96
Mrz.	−0.47	−0.70	−2.24	−1.30	−1.43	−1.35	−1.52	−2.45	−3.48	−1.83
Apr.	−0.24	0.08	2.00	0.96	1.50	2.16	0.81	1.36	1.66	1.75
Mai	0.51	−1.80	−2.06	−2.25	−1.99	−1.39	−2.98	−2.31	−1.97	−1.78
Juni	0.90	−0.67	0.90	−0.71	0.02	−0.71	−1.78	−1.75	−1.05	−1.26
Juli	1.08	−0.90	1.48	0.33	0.61	1.41	0.09	0.45	0.80	0.50
Aug.	0.28	−0.53	0.52	−0.76	−0.27	0.10	−0.84	−0.65	−0.39	−0.91
Sept.	−0.23	−2.07	−0.73	−1.97	−1.39	−1.87	−2.98	−1.96	−1.25	−0.97
Oct.	0.13	−0.46	1.60	−0.84	−0.71	−0.57	−0.73	−1.06	−1.08	−0.65
Nov.	−0.31	−0.43	1.62	0.94	1.30	0.69	1.17	0.78	0.74	0.54
Dec.	−0.50	−0.07	1.05	1.92	2.38	2.28	0.87	2.23	2.35	2.44

1815.

Jan.	−0.97	−0.27	−0.74	−1.81	−2.46	−1.29	−3.06	−1.08	−1.81	−2.51
Feb.	0.24	0.27	1.04	−0.52	1.38	1.79	0.39	1.14	1.11	1.59
Mrz.	−0.57	0.48	1.21	2.00	2.20	2.45	0.75	1.66	2.34	2.40
Apr.	1.66	0.95	0.80	0.96	0.63	1.03	0.67	0.50	0.96	0.68
Mai	0.95	0.26	1.24	0.95	1.26	1.18	0.13	0.02	0.88	1.00
Juni	−1.57	−0.71	0.65	−0.14	0.25	0.60	−0.59	−0.10	0.05	−0.17
Juli	−1.27	−1.06	−0.47	−0.77	0.50	−0.89	−1.75	−1.66	−1.41	−1.32
Aug.	0.10	−1.92	−1.18	−1.06	−0.19	−0.44	−1.70	−1.60	−1.07	−0.82
Sept.	0.30	−0.83	0.12	0.23	0.77	0.20	−1.24	−0.86	−0.17	0.19
Oct.	−0.67	0.25	1.05	0.66	1.59	0.32	−0.39	−0.26	0.29	0.65
Nov.	−1.02	0.17	−0.58	−1.36	−0.62	−1.81	−2.93	−1.24	−2.25	−2.27
Dec.	−0.94	−0.43	−0.60	−1.68	−0.31	−0.82	−2.12	−1.80	−1.22	−1.25

bezogen auf achtzehnjährige Mittel 1807-1824.

1813.

	Paris	London	Penzan.	Carlisle	Dumfrn.	Salem	Berlin	Danzig	Stockh.	Torneo
Jan.	−1.24	−0.15	−0.60	−0.01	0.20	−0.61	−0.84	0.71	0 60	1.78
Feb.	0.94	1.99	0.10	1.57	1.16	0.07	2.34	2.80	2.16	1.31
Mrz.	−0.07	0.97	1.01	1.88	1.58	−1.65	0.17	0.32	1.38	1.84
Apr.	0.71	0.58	0.33	−0.04	−0.28	0.40	1.56	1.21	0.97	2.15
Mai	0.46	0.88	0.31	−0.05	−0.68	−0.95	−0.40	−0.20	−1.42	−0.23
Juni	−0.76	−0.24	0.11	−0.14	0.29	−0.56	−0.78	−0.77	−1.56	−1.67
Juli	−0.83	0.44	−0.42	−0.34	0.05	−0.91	−0.66	0.13	−0.74	1.39
Aug.	−1.24	−0.18	−0.16	−0.81	0.11	0.82	−1.75	−1.24	−0.43	−0.17
Sept.	−1.29	0.38	−0.08	−0.35	0.26	1.11	−0.35	−0.07	0.51	1.68
Oct.	0.32	−0.46	−0.46	−1.51	−0.94	−0.80	−1.26	−1.36	−2.42	−2.63
Nov.	−0.59	−0.56	−0.14	−1.13	−0.96	0.56	−0.25	0.10	0.78	4.08
Dec.	−0.31	0.33	0.62	−0.11	0.27	−0.58	1.03	1.31	0.70	−1.32

1814.

Jan.	−1.75	−3.81	−2.96	−5.05	−3.38	−0.28	−1.76	−1.19	−7.80	−6.55
Feb.	−3.75	−2.68	−1.68	−1.72	−0.99	1.21	−5.56	−4.60	−3.94	2.87
Mrz.	−2.14	−1.76	−1.88	−0.91	−0.66	0.40	−2.85	−1.88	−1.01	−1.70
Apr.	1.35	1.68	1.22	1 56	1.83	1.40	1.56	1.11	1.84	1.27
Mai	−1.70	−1.84	−0.80	−1.92	−0.66	1.26	−2.59	−3.30	−2.00	−0.11
Juni	−0.67	−1.41	−0.33	−1.33	−1.06	−1.18	−1.54	−1.47	−2.04	2.35
Juli	0.75	0.99	0.47	0.26	0.43	−0.05	1.63	1.33	1.05	4.17
Aug.	−0.72	0.19	0.06	−0.15	0.09	−0.56	−1.02	−0.54	0.21	4.21
Sept.	−0.16	−0.52	0.37	0.76	0.67	−0.48	−1.76	−1.97	−1.30	2.40
Oct.	−1.19	−1.26	−0.68	−1.01	−0.82	−0.25	−1.17	−0.96	−0.82	0.70
Nov.	−0.47	−1.22	−0.80	−0.75	−0.61	0.12	0.25	0.30	0.98	0.28
Dec.	2.18	1.11	1.29	0.27	−0.28	−1.65	1.27	1.61	0.83	−4.39

1815.

Jan.	−2.04	−1.07	−1.34	−1.32	−0.75	−0.48	−2.45	−3.09	0.74	1.67
Feb.	2.01	2.35	1.65	1.70	1.27	−1.57	1.10	0.50	0.99	3.32
Mrz.	2.45	2.42	2.12	1.47	1.11	1.18	1.49	1.02	1.14	0.80
Apr.	0.40	0.67	0.78	0.72	0.63	−1.14	0.11	0.41	1.97	5.62
Mai	0.16	1.77	1.20	0.97	0.60	−0.98	0.18	0.40	−0.70	3.70
Juni	−0.39	0.42	0.33	0.31	0.20	0.22	1.06	−0.37	−1.90	5.49
Juli	−0.64	−0.62	0.47	−0.41	0.02	1.36	−2.37	−1.57	−1.90	4.22
Aug.	−0.34	0.09	0.51	−0.03	0.12	−1.43	−1.25	−0.34	0.06	4.78
Sept.	−0.02	−0.65	1.25	0.58	−0.61	−0.41	−1.48	−1.07	−0.89	3.82
Oct	0.80	0.00	0.21	0.83	0.02	−0.87	0.16	0.41	0.66	3.61
Nov	−2.66	−1.89	−1.25	−2.18	−1.49	0.80	−0.99	−0.30	0.54	4.73
Dec	−1 18	−0.61	−0.48	−1.51	−1.13	−0.73	−1.36	−3.19	0.02	4 93

Gleichzeitige Temperaturen bezogen auf

1816.

	Madras	Palermo	Nizza	Mailand	Genf	Münch.	Innsbr.	Regensb.	Stuttg.	Carlsr.
Jan.	−1.07	−0.20	0.51	−0.31	1.37	1.29	0.54	1.58	0.80	1.22
Feb.	−1.53	−0.11	0.19	−3.12	−1.25	−1.23	−3.49	−1.74	−2.52	−2.72
Mrz.	−1.45	−0.52	0.26	−1.10	−0.31	0.09	−1.89	−0.75	−0.41	−0.50
Apr.	−1.26	−0.50	0.40	−0.74	0.07	−0.02	−0.22	−0.06	−0.11	0.20
Mai	−0.16	−0.30	−0.01	−0.85	−0.63	−0.49	−2.41	−2.21	−2.05	−2.33
Juni	0.20	−2.02	−0.45	−1.14	−1.35	−0.47	−1.56	−1.57	−2.16	−2.08
Juli	−0.74	−0.59	−1.27	−1.77	−2.17	−1.11	−2.46	−1.85	−1.91	−2.18
Aug.	−0.87	−0.44	−1.78	−3.36	−1.72	−1.58	−5.22	−2.09	−1.97	−1.95
Sept.	−0.68	−0.85	−0.73	−0.57	−0.38	−0.82	−1.36	−1.55	−0.54	−0.79
Oct.	−0.13	−1.05	1.15	0.26	0.77	0.91	0.03	−0.49	0.08	−0.30
Nov	0.24	−0.54	−0.13	−1.56	−0.70	−1.51	−0.72	−1.36	−2.40	−2.42
Dec.	−0.64	−0.90	0.05	−1.78	0.03	0.11	−1.09	−0.29	−0.60	−0.06

1817.

Jan.	−0.58	0.09	1.16	1.69	3.14	3.47	2.20	2.73	3.42	3.40
Feb.	−0.79	0.12	1.29	1.88	2.35	1.64	1.57	2.51	1.31	1.44
Mrz.	−0.57	0.03	1.41	0.40	0.39	−0.93	−0.84	−0.66	−0.52	−0.63
Apr.	−0.95		0.05	−2.64	−1.56	−0.95	−3.80	−4.14	−3.14	−3.21
Mai	−0.47		0.29	−1.55	−1.44	−2.08	−1.04	−1.45	−1.61	−1.73
Juni	−0.38	0.24	1.10	0.56	1.53	—	1.31	1.25	1.39	1.27
Juli	0.37	−0.32	0.63	−3.07	−0.03	−1.15	−0.11	−1.22	−1.00	−1.04
Aug.	0.12	0.49	0.47	−0.26	−0.30	−1.30	−0.28	−1.42	−0.60	−1.19
Sept.	−0.72	−0.38	1.87	0.83	2.55	1.33	1.70	1.05	1.39	1.70
Oct.	−0.49	0.14	−0.30	−2.04	−1.40	−2.78	−2.11	−2.78	−2.99	−2.79
Nov.	−1.06	−0.38	0.87	0.34	1.19	0.84	0.28	0.76	1.06	1.50
Dec.	0.39	0.32	−0.25	−0.08	−0.41	0.65	−1.15	−0.24	−0.27	−0.10

1818.

Jan.	0.22	−0.47	0.76	0.79	1.12	2.06	0.64	2.30	2.78	2.75
Feb.	0.24	1.07	0.84	3.14	0.65	0.54	0.63	0.38	0.25	0.40
Mrz.	−0.56		0.41	0.80	−0.17	0.49	0.27	0.32	0.60	0.32
Apr.	−0.38		0.40	0.56	0.48	1.33	1.66	1.14	1.90	1.46
Mai	0.82	−0.16	−0.76	−4.07	−1.27	−2.21	−0.47	−1.24	−0.65	−1.54
Juni	0.47	−0.18	0.10	0.61	0.82	−0.51	0.59	0.62	1.53	1.40
Juli	−1.63	−1.19	1.33	0.98	1.63	0.12	−0.39	0.09	0.69	0.77
Aug.	−2.16	−0.42	−0.23	−0.46	0.00	−1.55	−1.53	−1.80	−0.54	−0.80
Sept.	−0.19	0.20	−0.08	−0.29	−0.62	0.09	−0.69	−0.60	−0.41	−0.40
Oct.	−0.49	−0.75	−0.05	0.33	−0.13	−1.47	−1.10	−0.27	−0.65	−0.60
Nov.	−0.66	0.42	1.97	1.03	1.93	1.71	0.46	0.54	1.67	1.21
Dec.	−0.50	0.97	1.25	−0.29	−0.23	−1.54	−0.19	−1.62	−1.82	−2.34

bezogen auf achtzehnjährige Mittel 1807-1824.

1816.

	Paris	London	Penzan.	Carlisle	Dumfrn.	Salem	Berlin	Danzig	Stockh.	Torneo
Jan.	0.49	0.42	0.21	0.35	−0.20	0.29	1.31	1.51	0.84	2.73
Feb.	−2.07	−2.58	−0.79	−1.46	−1.05	0.48	−2.31	−3.00	−3.54	−8.07
Mrz.	−0.55	−1.13	−0.76	−1.27	−1.09	−1.23	−0.75	0.02	−1.42	−4.10
Apr.	0.15	−0.82	−0.33	−1.24	−1.63	−0.11	0.35	0.41	0.02	0.85
Mai	−1.42	−1.53	−0.58	−1.57	−0.23	−0.85	−2.35	−1.30	−2.32	−2.57
Juni	−1.34	−0.72	−0.33	−1.57	−0.64	−1.97	−1.09	0.03	1.18	−0.21
Juli	−2.24	−1.22	−1.53	−1.61	−1.29	−2.20	−0.71	−0.57	0.94	−0.30
Aug.	−2.18	−1.22	−0.83	−1.05	−1.16	−0.92	−2.27	−1.84	−2.94	−0.66
Sept.	−1.16	−1.17	−0.08	−1.15	−0.69	−1.67	−1.17	−0.77	−0.29	1.77
Oct.	0.32	0.11	0.65	0.33	−0.04	−0.01	−1.18	−0.76	−1.06	0.42
Nov.	−2.20	−2.37	−1.25	−1.41	−0.98	1.52	−2.26	−1.10	−1.07	1.60
Dec.	0.23	−0.80	−0.48	−0.31	−0.64	0.44	−0.38	0.21	1.36	3.00

1817.

Jan.	2.42	1.64	1.76	1.85	1.10	−0.26	2.94	3.31	2.79	3.99
Feb.	1.83	1.65	1.43	1.32	0.76	−3.48	1.75	2.70	2.46	−1.97
Mrz.	−0.04	−0.68	0.79	0.07	−0.27	−0.53	−0.26	0.82	−0.81	−2.64
Apr.	−1.97	−1.89	−0.11	1.29	0.18	−0.40	−3.30	−1.49	−0.18	0.54
Mai	−1.73	−2.50	−1.25	−2.00	−1.18	0.07	−0.16	0.90	1.42	2.90
Juni	1.10	0.90	0.11	0.66	−0.24	−1.25	1.49	0.63	0.44	−1.22
Juli	−1.05	−1.31	−0.86	−1.03	−0.46	−0.27	−0.96	−0.87	0.01	0.17
Aug.	−1.47	−1.73	−0.83	−1.36	−1.20	−0.38	−0.23	0.26	−0.77	−1.58
Sept.	1.09	0.03	−0.08	0.44	0.27	0.27	1.90	−0.37	0.36	−0.56
Oct.	−3.13	−2.90	−2.01	−3.03	−0.28	−0.88	−2.53	−5.06	−1.90	−0.88
Nov.	1.84	1.92	1.86	2.47	1.62	0.52	2.07	0.20	−0.22	0.36
Dec.	−0.96	−1.39	−0.48	−1.11	−0.29	0.80	−0.13	−1.49	−4.14	−2.74

1818.

Jan.	1.89	1.39	1.54	1.54	0.64	−0.06	2.90	1.31	1.04	3.91
Feb.	−0.59	−2.20	1.21	−0.97	−0.59	−3.16	−0.83	0.70	0.90	−3.18
Mrz.	0.01	−0.84	0.12	−0.73	−1.08	1.04	1.49	1.42	1.77	−0.93
Apr.	1.26	−0.52	0.33	−1.24	−1.64	−1.98	1.09	−0.79	−1.39	−2.26
Mai	−0.67	−0.67	0.53	0.66	0.17	0.08	0.55	−0.60	−0.58	−3.00
Juni	2.25	2.26	2.33	1.77	1.97	1.57	1.40	−1.37	1.22	−1.01
Juli	1.42	2.20	1.36	1.41	0.92	1.10	1.33	0.23	2.76	2.50
Aug.	0.02	0.32	0.95	−0.39	−0.30	0.38	−1.09	−1.54	−1.29	−2.80
Sept.	0.14	0.12	0.37	0.05	−0.16	−0.75	0.61	−0.37	−0.05	−0.11
Oct.	0.42	1.44	1.98	2.34	2.25	0.43	−0.54	−0.30	1.07	1.34
Nov.	2.02	2.16	2.75	3.01	2.58	1.66	−0.90	0.10	1.45	3.32
Dec.	−1.07	−0.79	0.19	1.14	1.49	−1.81	−0.88	0.31	0.51	5.94

Tafel I. Gleichzeitige Temperaturen

1819.

	Madras	Palermo	Nizza	Mailand	Genf	Münch.	Innsbr.	Regens.	Stuttg.	Carlsr.
Jan.	—1.77	—0.82	1.66	0.21	2.47	1.97	1.21	1.71	—0.50	1.69
Feb.	—1.36	0.38	0.54	0.53	0.98	0.50	0.11	0.69	1.39	0.58
Mrz.	—0.66	0.90	2.21	1.58	0.89	0.88	1.06	1.12	1.08	0.48
Apr.	—0.47	1.01	2.30	1.54	1.55	0.69	2.22	0.78	1.78	1.35
Mai	—0.11	—0.48	0.60	—0.29	—0.31	—0.79	0.27	—0.28	0.46	0.39
Juni	0.69	—0.29	0.95	—0.18	—0.01	0.42	1.82	0.79	0.83	0.55
Juli	0.15	—0.21	1.48	0.77	0.32	0.00	—1.44	0.52	1.56	0.85
Aug.	0.81	—0.31	1.42	—0.17	0.07	—0.25	1.38	0.12	0.73	0.85
Sept.	—0.32	—0.36	1.37	0.42	0.82	0.13	0.81	0.21	—0.61	0.59
Oct.	0.11	0.85	0.95	0.31	0.27	—0.52	—0.28	—0.34	0.25	—0.12
Nov.	0.67	1.20	—0.18	0.83	—0.05	0.20	0.42	—0.86	—0.90	—1.03
Dec.	0.03	1.17	0.65	0.40	1.04	0.52	0.05	—0.88	1.38	0.08

1820.

Jan.	—0.67	2.09	—0.64	—0.58	0.68	—0.42	—0.74	—2.21	—1.53	—1.25
Feb.	—0.39	0.09	0.54	0.38	0.51	0.14	1.19	—0.26	—0.21	—0.17
Mrz.	—0.75	—0.79	0.06	—0.46	—1.21	—1.59	—0.59	—1.78	—1.97	—1.62
Apr.	0.24	0.41	2.10	1.79	2.79	0.92	1.78	1.25	1.88	2.12
Mai	—1.75	1.68	0.11	0.76	0.29	—0.12	0.61	0.01	0.12	0.12
Juni	—0.51	0.60	0.15	—0.13	—0.42	—0.19	—1.44	—2.25	—1.44	—1.76
Juli	—0.12	0.54	1.53	—0.03	—0.27	—0.83	1.36	—1.09	—0.83	—0.56
Aug.	0.08		2.24	2.09	1.25	1.35	2.39	1.40	1.47	0.87
Sept.	—0.10		0.52	—0.15	—1.53	—1.70	—1.07	—1.79	—1.53	—1.10
Oct.	0.53		—0.30	—0.45	—0.11	—0.30	—0.19	—0.78	—0.85	—0.58
Nov.	0.58	—0.56	—0.93	—0.82	—1.82	—2.32	—3.84	—1.50	—2.76	—2.08
Dec.	0.34	0.64	1.15	0.07	0.06	—0.52	—1.66	—1.20	—0.44	—0.23

1821.

Jan.	1.02	2.10	1.81	1.01	2.56	2.33	2.91	1.39	2.24	2.14
Feb.	0.55	—0.55	—0.51	—0.38	—1.35	—3.49	—1.72	—2.97	—2.87	—2.31
Mrz.	1.16	0.68	0.51	—0.42	0.98	0.22	0.38	—1.03	0.38	0.46
Apr.	—1.84	0.54	0.95	0.78	1.26	1.18	1.62	1.86	2.09	1.71
Mai	—0.33	0.50	1.60	—0.17	—0.84	—2.20	—1.13	—2.00	—1.81	—1.97
Juni	—0.11	—0.82	—1.65	—1.85	—1.40	—2.21	—2.10	—2.37	—1.79	—1.61
Juli	0.28	—0.24	—0.47	—1.01	—1.15	—1.54	—0.86	—2.20	—1.43	—1.60
Aug.	0.77	—0.17	0.42	0.76	0.80	—0.46	0.94	—0.71	0.52	0.35
Sept.	—0.05	0.46	0.92	0.95	0.65	0.43	1.30	0.43	1.08	0.27
Oct.	0.04	—0.72	0.25	—0.54	0.44	—0.76	0.02	—0.55	—0.36	—0.65
Nov.	0.09	—0.63	3.67	0.68	2.70	2.44	1.34	1.64	2.47	2.44
Dec.	0.08	1.04	2.45	0.45	3.42	3.11	3.60	2.99	3.47	3.29

bezogen auf achtzehnjährige Mittel 1807-1824.

1819.

	Paris	London	Penzan.	Carlisle	Dumfrn.	Salem	Berlin	Danzig	Stockh.	Torneo
Jan.	2.39	1.73	1.76	1.64	1.06	2.85	2.87	3.01	4.38	4.93
Feb.	0.57	0.02	0.76	−0.17	−0.57	3.08	1.53	0.90	1.93	0.01
Mrz.	0.32	0.93	0.79	1.24	0.70	−1.39	1.52	1.52	1.14	−0.35
Apr.	1.37	0.71	1.67	0.58	−0.33	−0.73	1.41	0.61	0.58	−1.72
Mai	0.00	0.23	0.75	0.35	−0.24	0.28	1.33	−0.10	1.17	0.71
Juni	−0.34	−0.03	−0.56	−0.67	−0.25	1.73	2.73	1.83	2.08	1.37
Juli	0.58	0.99	1.14	0.48	0.07	0.88	2.03	0.43	2.36	2.43
Aug.	0.97	1.84	2.28	2.32	2.30	0.97	1.92	1.06	2.68	1.97
Sept.	0.68	0.96	1.25	0.23	0.23	1.71	1.28	1.03	1.65	0.84
Oct.	−0.09	−0.10	−0.01	−0.68	−0.44	0.45	−0.37	0.54	−0.46	−4.32
Nov.	−1.58	−1.24	−0.81	−1.90	−1.47	1.00	−0.96	−1.50	−1.97	−3.18
Dec.	−0.14	−1.59	−0.70	−2.44	−1.14	−0.31	−2.60	−2.89	−1.06	−2.04

1820.

Jan.	−2.07	−2.08	−1.34	−2.41	−1.61	−1.05	−2.72	−1.90	−3.47	−5.28
Feb.	−1.36	−1.38	−0.79	−0.30	0.80	1.40	0.30	0.20	0.66	−0.06
Mrz.	−1.26	−0.17	−0.32	−0.83	0.18	0.68	−0.09	0.22	−0.10	−0.49
Apr.	1.36	1.03	1.00	1.07	1.04	0.26	2.08	0.91	1.70	−0.97
Mai	−0.33	−0.02	0.53	−0.18	0.20	0.27	1.24	0.90	1.12	−0.25
Juni	−0.87	−0.54	0.33	−0.72	−0.25	0.90	−1.93	−1.07	0.86	1.54
Juli	−0.64	−0.61	0.47	0.12	−0.01	2.20	−1.47	−1.37	−0.47	−0.35
Aug.	0.30	−0.10	−0.38	−0.70	−0.34	0.64	1.55	0.06	0.05	−0.41
Sept.	−0.30	−0.66	−0.52	−0.31	−0.62	1.60	−0.28	−0.47	0.14	−0.02
Oct.	−0.90	−1.04	−0.68	−1.21	−1.35	−0.36	1.03	0.54	0.47	−1.91
Nov.	−1.26	−0.80	0.08	0.01	0.72	−1.24	−1.87	−0.70	−0.38	−1.50
Dec.	−0.06	0.69	0.62	1.47	1.04	−2.37	−1.87	−2.39	−1.18	−2.56

1821.

Jan.	0.96	1.33	1.09	1.05	0.66	−2.39	1.88	0.41	0.25	−1.72
Feb.	−2.96	−2.22	−1.01	−0.84	0.79	1.91	−1.09	−1.40	0.50	1.28
Mrz.	0.70	0.44	1.45	0.24	0.27	0.10	0.07	−1.68	−1.08	0.64
Apr.	1.39	1.36	1.22	1.42	0.60	−0.61	3.84	2.41	2.34	1.18
Mai	−1.98	−2.01	−1.02	−2.00	−1.13	0.13	−0.15	0.40	0.46	1.72
Juni	−1.55	−1.71	−1.22	−1.02	−1.04	0.76	−1.72	−2.77	−1.62	−3.79
Juli	−1.10	−1.29	−0.64	−0.81	−0.42	−0.83	−0.90	−1.97	−1.91	−2.92
Aug.	1.39	0.81	0.51	0.77	0.16	1.22	−0.46	−1.54	−0.81	−1.57
Sept.	0.94	1.83	0.81	1.33	0.65	−0.04	1.38	0.83	0.78	−0.78
Oct.	−1.04	0.44	0.43	0.83	0.53	−0.24	1.37	0.94	3.06	3.84
Nov.	2.74	2.04	1.42	1.61	0.77	0.16	2.97	2.10	1.18	−1.09
Dec.	3.26	2.52	1.29	2.04	1.17	−1.18	3.45	2.61	3.86	−4.02

Tafel I. Gleichzeitige Temperaturen

1822.

	Madras	Palermo	Nizza	Mailand	Genf	Münch.	Innsbr.	Regens.	Stuttg.	Carlsr.
Jan.	0.84	−1.09	0.91	2.02	0.31	2.17	2.56	2.43	2.22	2.36
Feb.	1.12	−0.90	1.24	1.08	0.61	0.83	0.43	0.72	1.43	2.24
Mrz.	1.69	−0.35	2.51	2.20	2.61	3.17	2.94	2.40	2.80	3.77
Apr.	0.78		2.00	1.18	0.54	0.75	1.27	1.13	1.08	1.68
Mai	0.11	0.32	2.14	0.78	0.74	2.24	1.42	1.01	1.60	2.01
Juni	−0.47	2.89	4.15	3.66	3.54	2.99	2.89	3.07	3.37	4.17
Juli	−0.56	1.54	2.13	0.98	0.01	0.42	0.51	1.06	0.62	0.99
Aug.	−0.24	1.49	1.82	0.59	−0.92	−0.59	0.24	−0.40	−0.48	0.07
Sept.	0.21	1.84	1.62	0.72	−0.17	−0.16	0.60	−0.07	−0.17	0.56
Oct.	−0.22	1.54	1.80	0.51	0.36	1.56	1.49	1.17	1.59	1.22
Nov.	0.18	0.15	1.47	1.28	1.46	1.82	3.53	0.69	1.87	2.38
Dec.	0.70	0.52	−0.15	−0.38	−1.25	−1.77	−0.90	−1.83	−2.87	−1.54

1823.

Jan.	1.29	0.71	0.61	−1.71	−1.35	−2.08	0.98	−3.95	−2.65	−2.39
Feb.	1.08	1.99	1.74	−0.45	0.90	1.14	1.97	0.95	1.10	1.48
Mrz.	1.17	−0.61	1.81	−0.27	−0.75	0.17	0.48	0.59	0.14	0.78
Apr.	0.99	0.32	−0.80	−0.36	−0.34	−0.61	−0.82	−0.85	−0.20	−0.16
Mai	−0.20	0.64	1.34	0.66	−0.42	−0.06	−1.95	0.68	1.09	1.13
Juni	0.51	0.22	−0.20	−0.43	−1.90	−0.53	−0.42	−0.33	−0.95	−0.62
Juli	0.50	−0.30	−0.37	−0.15	−1.88	−1.01	−1.10	−0.48	−0.65	−0.71
Aug.	0.41	0.38	1.37	0.86	−0.94	0.00	0.79	0.90	0.62	1.08
Sep.	0.21	−0.38	0.57	1.12	−0.76	0.37	−1.17	0.87	−0.07	0.34
Oct.	1.10	−0.72	−2.00	−0.04	−2.41	−0.64	0.68	0.46	−0.77	−0.24
Nov.	0.80	−1.54	−1.63	−1.53	−3.67	−1.06	−2.03	−0.48	−1.32	−0.39
Dec.	1.09	−0.19	−1.60	0.11	0.27	1.83	1.12	1.51	1.92	2.72

1824.

Jan.	1.24	−0.71	−2.04	1.22	−0.83	1.26	−2.02	1.14	0.90	1.23
Feb.	1.03	0.63	−1.06	1.29	−0.85	1.32	1.28	0.47	0.64	1.26
Mrz.	0.94	−0.87	−2.49	−0.30	−2.13	−0.30	−0.20	−0.54	−0.70	−0.37
Apr.	0.86	−0.96	−2.00	−0.66	−2.04	−1.50	−0.86	−1.23	−1.04	−0.96
Mai	0.11	0.90	−2.26	−0.43	−1.76	−1.53	−0.98	−1.26	−0.88	−1.23
Juni	0.78	−0.33	−3.45	−1.22	−2.35	−1.31	−0.04	−0.43	−0.51	−0.25
Juli	1.79	−0.64	−1.77	1.78	−0.13	0.34	1.46	0.43	0.84	0.75
Aug.	1.21	1.89	−1.43	1.23	−1.57	−0.29	0.24	−0.04	−0.02	−0.01
Sept.	1.72	0.08	−1.88	0.65	−1.32	1.02	1.19	1.46	0.99	1.14
Oct.	−0.18	1.54	−1.65	0.08	−2.39	0.10	0.44	0.18	0.70	0.69
Nov.	0.98	0.73	−1.38	1.15	−0.11	1.74	1.05	1.57	2.57	2.40
Dec.	1.09	0.86	0.20	2.17	0.86	4.10	4.04	4.39	4.03	3.86

bezogen auf achtzehnjährige Mittel 1807-1824.

1822.

	Paris	London	Penzan.	Carlisle	Dumfrn.	Salem	Berlin	Danzig	Stockh.	Torneo
Jan.	1.90	1.78	1.09	1.85	1.55	—1.15	3.37	1.01	2.33	0.58
Feb.	1.14	1.83	0.54	1.57	1.20	—0.10	3.02	2.30	4.42	6.89
Mrz.	2.78	2.48	1.45	1.65	1.11	2.53	3.21	3.12	4.85	5.82
Apr.	1.06	0.94	—0.11	0.36	1.03	—0.54	2.19	1.61	2.90	4.57
Mai	1.70	1.23	0.31	0.84	1.08	2.27	0.44	0.60	2.62	2.15
Juni	3.76	2.45	1.67	2.14	1.63	0.48	0.83	0.03	1.30	—1.48
Juli	0.38	0.49	—0.42	—0.19	0.08	0.68	0.27	0.93	—0.26	—1.37
Aug.	0.62	0.35	—0.38	0.10	0.10	0.44	—0.01	—1.24	0.63	1.50
Sept.	0.28	—0.35	—0.52	—0.88	—0.70	1.93	—1.10	—0.67	—0.88	—0.34
Oct.	1.75	0.92	—0.01	0.61	0.41	0.56	1.88	1.44	1.65	0.73
Nov.	1.86	1.80	1.20	1.78	1.63	0.69	1.68	1.00	3.68	—1.62
Dec.	—3.26	—1.84	—1.37	—0.66	0.23	0.24	—1.84	0.21	2.54	4.56

1823.

Jan.	—1.85	—2.02	—1.14	—1.83	—0.75	0.82	—7.41	—5.09	—	—3 55
Feb.	0.50	—0.24	—0.79	—1.45	—1.48	—1.58	—0.79	—2.00	—	—0.92
Mrz.	0.02	—0.23	—0.32	0.06	0.16	—0.08	0.73	0.02	—	4.30
Apr.	—0.56	—0.70	—0.78	—0.97	—0.29	0.53	—1.36	—0.99	—	1.02
Mai	0.48	0.75	0.08	0.53	0.64	—0.69	—0.22	—0.10	—	1.35
Juni	—1.19	—0.83	—1.22	—1.77	—0.67	—0.02	—0.22	—0.10	—	—0.52
Juli	—0.94	—0.64	—1.53	—1.29	—0.84	0.06	—1.39	—0.97	—	—0.57
Aug.	0.66	—0.01	—1.27	—1.23	—0.63	0.73	0.59	0.06	—	—0.18
Sept.	0.10	—0.33	—0.52	—0.44	—0.19	—1.54	0.35	—0.37	—	—1.06
Oct.	—0.54	—0.91	—0.24	—1.16	—0.49	—0.76	1.28	1.84	—	2.32
Nov.	—0.80	0.23	0.75	1.48	2.09	—1.99	1.22	2.30	—	—0.94
Dec.	1.74	0.95	1.29	1.11	0.23	0.64	2.48	1.81	—	1 37

1824.

Jan.	0.55	0.79	1.32	2.07	1.92	2.73	3.61	3.21	—	1.17
Feb.	0.30	—0.07	0.54	0.50	0.72	0.87	1.75	1.20	—	1.36
Mrz.	—0.84	—0.76	0.12	—0.21	—0.20	0.79	0.61	0.42	—	1.90
Apr.	—0.49	—0.32	—0.11	0.18	0.59	0.94	0.23	0.41	—	0.14
Mai	—1.54	—1.65	—0.36	0.66	0.20	—0.34	—1.23	—0.50	—	0.08
Juni	—0.11	—0.27	0.11	—0.14	—0.14	—0.47	—0.13	—0.27	—	0.20
Juli	0.27	0.71	0.91	0.35	0.43	0.11	—0.12	—0 57	—	—1.37
Aug.	0.02	0.29	0.06	—0.12	—0.26	—0.70	—0.80	—0.84	—	—0.98
Sept.	0.98	1.12	0.37	0.72	0.27	0.21	1.55	2.33	—	1.05
Oct.	0.58	—0.26	0.21	—0.05	—2.64	0.03	1.28	0.64	—	—1.92
Nov.	2.34	1.34	1.42	0.32	—0.16	—0.87	2.03	0.90	—	—0.58
Dec.	2.92	1.56	2.41	1.11	0.60	1.55	4.14	3.11	—	—0 85

Tafel I. Gleichzeitige Temperaturen

1805.

	Madras	Palermo	Nizza	Mailand	Genf	Münch.	Innsbr.	Regensb.	Stuttg.	Carlsr.
Jan.	0.27	0.56	—	0.09	0.17	−1.40	0.58	−1.19	−0.92	−1.65
Feb.	0.32	0.89	—	−0.22	−0.26	−0.45	1.10	−0.91	−0.43	−1.33
Mrz.	0.76	−0.50	—	0.00	−0.38	−0.64	−0.35	0.14	−0.41	−0.97
Apr.	−0.69	−1.54	—	−1.84	−0.80	−1.48	−0.90	−0.40	−0.81	−0.96
Mai	0.02	−1.94	—	−1.05	−1.31	−1.99	−1.67	−1.28	−1.99	−1.76
Juni	0.33	1.13	—	0.56	−0.32	−0.09	−0.84	−0.24	−0.88	−0.36
Juli	−1.04	−0.59	—	0.03	−0.17	−0.21	−0.81	−0.31	−0.74	−0.78
Aug.	−0.39	−0.31	—	0.04	−0.32	−0.44	−1.38	−1.13	−1.07	−0.96
Sept.	−0.28	−1.56	—	0.73	0.58	1.10	0.27	1.23	0.69	0.26
Oct.	−0.27	0.10	—	−1.34	−1.36	−2.05	−2.72	−1.59	−2.47	−2.15
Nov.	0.58	−1.75	—	−2.46	−1.84	−2.80	−3.68	−1.68	−2.62	−3.20
Dec.	0.52	−0.68	—	−1.48	0.17	0.45	−1.13	0.25	0.30	−0.62

1806.

Jan.	0.00	−0.95	0.11	0.39	2.93	4.57	3.05	1.44	4.49	3.95
Feb.	−0.48	0.84	0.09	1.48	1.81	2.34	1.62	2.54	2.62	1.17
Mrz.	0.01	0.14	−0.69	0.20	0.16	0.90	−0.53	0.88	1.29	0.31
Apr.	−0.24	−0.45	−1.95	−1.34	−1.28	−1.69	−1.88	−1.37	−1.42	−2.30
Mai	−1.00	0.06	−1.21	0.05	0.82	1.64	2.63	2.95	1.54	1.31
Juni	−1.80	0.02	0.45	1.36	1.83	0.54	1.02	0.80	0.20	0.31
Juli	−0.30	−0.08	−0.02	−0.07	0.31	−0.64	0.19	0.08	−0.22	0.46
Aug.	−0.30	0.07	−1.28	−0.86	0.02	−0.56	0.12	0.62	0.22	−0.14
Sept.	1.05	−1.20	−0.73	−0.47	0.57	−0.39	0.47	0.35	0.04	−0.26
Oct.	0.53	−0.39	−0.70	−0.34	1.25	−0.39	−0.81	0.48	0.29	−0.64
Nov.	0.85	−0.05	−0.03	1.24	1.70	1.50	1.68	2.07	1.72	1.34
Dec.	−0.01	0.74	1.25	2.02	2.47	1.83	3.61	4.01	5.07	4.48

Tafel II. Gleichzeitige Temperaturen bezogen

1820.

	Salem	Boston	Gosp.	Lond.	Paris	Harlem	Mastr.	Elberf.	Berlin	Danzig	Irkutzk
Aug	0.22	0.18	−0.90	−0.53	−0.13	−0.40	0.82	−0.51	1.14	0.62	−0.99
Sept	1.34	0.09	−1.47	−1.28	−1.52	−0.42	−0.60	−2.11	−0.83	−0.60	0.44
Oct.	−0.40	−0.55	−1.92	−1.33	−1.26	−1.17	−1.10	−2.11	0.02	0.05	−0.93
Nov.	−0.60	−0.94	−1.33	−1.04	−1.50	−2.40	−2.03	−2.53	−2.29	−0.57	−1.82
Dec.	−2.90	−2.60	−0.86	−0.50	−0.95	−2.27	−1.22	−2.07	−2.92	−2.75	−1.78

bezogen auf die Mittel von 1807-1824.

1805.

	Paris	London	Penzan.	Carlisle	Dumfrn.	Salem	Berlin	Danzig	Stockh.	Torneo
Jan.	—	—	—	2.43	0.16	−0.99	−3.54	—	—	3.82
Feb.	—	—	—	−0.87	−0.61	1.42	1.98	—	—	−2.78
Mrz.	—	—	—	−0.17	1.04	2.83	−0.55	—	—	−1.01
Apr.	—	—	—	0.80	0.55	1.78	−1.02	—	—	−0.44
Mai	—	—	—	−0.38	−0.73	1.41	1.69	—	—	−1.08
Juni	—	—	—	−0.40	−0.61	0.50	−1.08	—	—	−2.98
Juli	—	—	—	1.10	0.42	1.64	−0.57	—	—	−1.51
Aug.	—	—	—	1.20	0.60	1.24	−1.51	—	—	0.38
Sept.	—	—	—	1.63	1.08	1.32	1.02	—	—	−1.54
Oct.	—	—	—	−1.38	−0.47	−1.00	−3.49	—	—	−4.36
Nov.	—	—	—	−0.56	0.77	−0.13	−2.88	—	—	−2.40
Dec.	—	—	—	0.58	0.27	3.36	1.25	—	—	−2.86

1806.

Jan.	3.30	—	—	0.30	−0.26	0.93	3.38	—	—	3.37
Feb.	1.00	—	—	−0.30	−0.14	2.00	0.90	—	—	2.07
Mrz.	0.44	—	—	1.51	0.24	−0.92	0.12	—	—	0.11
Apr.	−1.49	—	—	0.23	0.52	−1.96	−2.26	—	—	2.37
Mai	2.05	—	—	0.84	1.47	0.05	1.32	—	—	1.44
Juni	1.26	—	—	0.26	0.24	0.21	−1.81	—	—	−1.27
Juli	0.93	—	—	0.26	0.03	−0.87	−0.74	—	—	−2.38
Aug.	−0.19	—	—	0.51	0.54	−0.39	−0.66	—	—	1.75
Sept.	0.62	—	—	0.63	0.64	−0.43	0.78	—	—	1.00
Oct.	−0.22	—	—	1.31	0.88	−0.22	−0.08	—	—	0.38
Nov.	1.73	—	—	1.74	1.21	−0.12	1.17	—	—	−0.54
Dec.	4.16	—	—	−1.33	1.16	0.06	4.15	—	—	0.85

auf zehnjährige Mittel Aug. 1820 bis Juni 1830.

1820.

Paler.	Florenz.	Mail.	Bernh.	Genf	Münch.	Carlsr.	Stuttg.	Augsb.	Regns.	Bairth.	Torn.
—	—	1.32	1.58	1.14	1.38	0.43	1.16	1.70	1.20	1.88	−0.40
—	—	−0.46	−1.66	−1.46	−1.73	−1.64	−1.67	−1.74	−2.18	−1.22	−0.42
—	—	−0.54	−1.51	0.22	−0.33	−0.95	−0.93	−0.86	−1.18	−0.47	−1.17
−0.12	—	−0.48	−1.50	−1.21	−2.26	−2.12	−2.54	−2.73	−1.58	−2.03	−2.40
0.09	—	−0.63	0.73	−0.46	−1.73	−1.30	−1.32	−2.18	−2.47	−1.71	−2.27

Tafel II. Gleichzeitige Temperaturen bezogen

1821.

	Salem	Boston	Gosp.	Lond.	Paris	Harlem	Mastr.	Elberf.	Berlin	Danzig	Irkutzk
Jan.	−2.92	−2.50	1.04	1.16	1.48	0.53	2.04	1.10	2.32	1.70	2.58
Feb.	1.02	1.31	−1.69	−1.90	−2.11	0.03	−0.81	−2.05	−0.38	0.19	3.31
Mrz.	−1.26	−0.93	−0.07	−0.03	0.05	−0.46	0.71	−0.05	−0.70	−1.42	1.02
Apr.	−0.97	−1.13	0.75	0.70	0.71	1.39	1.75	1.15	2.43	2.05	0.34
Mai	−0.66	−0.68	−1.75	−2.04	−1.77	−1.76	−1.42	−2.47	−0.04	0.57	−0.28
Juni	0.15	−0.21	−1.31	−2.19	−2.02	−1.50	−1.74	−2.42	−2.20	−2.80	−2.23
Juli	−1.44	−1.86	−1.23	−1.92	−1.54	−1.68	−1.78	−2.07	−1.47	−1.81	−0.73
Aug.	0.80	0.72	0.96	0.38	0.96	0.01	0.26	1.14	−0.57	−0.98	0.93
Sept.	−0.28	0.28	1.34	1.19	0.52	1.07	0.49	1.24	0.83	0.75	−0.73
Oct.	−0.28	−0.49	0.14	0.15	−0.46	−0.08	−0.37	−0.17	0.36	0.51	−0.59
Nov.	0.80	0.34	1.87	1.88	2.46	1.94	2.51	2.31	2.55	2.21	−0.38
Dec.	−1.72	−1.38	1.77	1.32	3.19	2.20	2.84	2.56	2.40	2.36	−0.34

1822.

Jan.	−1.77	−1.30	1.63	1.62	2.42	3.47	3.10	2.16	3.81	3.37	−1.89
Feb.	−0.98	−0.56	1.92	2.15	1.98	2.85	3.39	1.81	3.71	3.46	0.34
Mrz.	1.17	1.13	1.77	2.00	2.13	2.20	2.43	2.85	2.64	3.37	2.97
Apr.	−0.87	−0.44	0.48	0.28	0.38	0.39	0.70	0.93	0.78	1.26	1.21
Mai	1.48	1,69	1.19	1.20	1.90	1.92	1.77	1.38	0.55	0.87	−0.03
Juni	−0.12	−0.12	2.50	1.97	3.30	2.01	2.77	3.13	0.35	−0.05	−0.56
Juli	0.07	0.23	0.74	−0.14	−0.06	0.27	0.18	−0.05	−0.31	0.96	0.11
Aug.	0.03	−0.77	0.56	−0.08	0.18	0.06	0.01	−0.38	−0.10	−0.58	0.22
Sept.	1.67	1.72	−0.57	−0.98	−0.14	−0.92	−1.02	−1.16	−1.65	−0.77	0.15
Oct.	0.52	0.39	0.48	0.63	1.39	0.70	1.68	1.43	0.78	0.94	0.06
Nov.	1.34	1.94	1.06	1.56	1.61	2.01	2.27	1.91	1.26	1.14	−1.54
Dec.	−0.29	−0.94	−2.77	−3.03	−4.96	−3.70	−4.89	−3.96	−2.89	0.07	−1.68

1823.

Jan.	0.19	0.22	−1.90	−2.21	−1.33	−5.38	−3.24	−3.24	−6.97	−4.51	−1.63
Feb.	−2.46	−3.04	−0.40	0.08	1.34	0.13	−3.90	0.48	0.82	−0.71	−1.18
Mrz.	−1.45	−1.14	−0.88	−0.70	−0.63	−0.42	−0.32	0.50	−0.04	0.24	−1.33
Apr.	0.20	0.24	−1.25	−1.36	−1.24	−1.57	−2.06	−1.10	−2.77	−1.43	−0.81
Mai	−1.47	−1.69	0.22	0.72	0.69	0.32	0.33	0.92	−0.11	0.18	−0.80
Juni	−0.63	−0.84	−1.39	−1.30	−1.66	−0.89	−1.34	−1.23	−0.75	0.48	0.09
Juli	−0.56	−0.68	−0.98	−1.27	−1.38	−1.87	−1.14	−1.11	−1.97	−0.87	0.25
Aug.	0.31	0.26	−0.45	−0.44	0.22	0.12	0.46	0.63	0.48	0.65	−0.22
Sept.	−1.80	−1.66	−0.72	−0.96	−0.33	−0.05	−0.63	−0.88	−0.20	−0.50	−0.51
Oct.	−0.80	−0.52	1.47	−1.21	−0.90	−1.21	−1.02	−1.25	0.27	1.35	−1.20
Nov.	−1.34	−1.53	−0.12	−0.02	−1.05	0.44	−0.38	−0.30	0.80	2.36	0.26
Dec.	0.10	0.07	−0.38	−0.24	1.29	1.13	1.11	0.76	1.43	1.60	−1.55

auf zehnjährige Mittel Aug. 1820 bis Juni 1830.

1821.

Paler.	Florenz	Mail.	Bernh.	Genf	Münch.	Carlsr.	Stuttg.	Augsb.	Regns.	Bairth.	Torn.
1.82	2.74	0.91	3.76	3.19	2.25	2.60	2.82	2.11	1.69	2.92	—2.42
—0.64	—1.10	0.28	0.22	—0.37	—2.80	—1.24	—1.65	—1.71	—1.80	—1.51	—0.13
0.61	0.02	—0.88	—0.05	0.67	—1.25	—0.32	—0.29	—0.38	—1.62	—0.55	—1.22
0.28	0.75	0.11	0.61	0.57	0.71	0.84	1.08	1.46	0.76	0.94	0.64
0.14	0.47	—0.11	—0.85	—0.55	—1.98	—2.02	—2.10	—1.13	—2.04	—0.90	0.13
—0.86	—1.27	—2.09	—1.96	—1.46	—2.76	—2.30	—2.19	—1.88	—2.85	—1.36	—3.39
—0.73	—1.38	—1.77	—1.61	—1.26	—1.76	—2.49	—2.15	—2.10	—2.96	—1.24	—1.67
—0.96	0.46	—0.61	1.01	0.69	—0.42	—0.09	0.21	0.04	—0.91	0.17	—1.02
—0.01	0.98	0.64	—0.15	0.72	0.38	—0.27	0.94	0.30	0.04	1.01	—1.01
—0.82	0.48	—0.53	0.25	0.77	—0.79	—1.02	—0.44	—0.30	—0.95	0.26	3.14
—0.19	0.39	1.02	2.65	3.31	2.50	2.40	2.69	2.57	1.56	3.13	—1.23
0.49	1.08	—0.25	1.40	2.90	1.90	2.22	2.59	2.00	1.72	2.07	—5.64

1822.

—1.38	—0.42	0.91	—0.24	0.94	2.08	2.81	2.80	2.31	2.73	3.14	—0.11
—1.00	0.44	1.74	2.67	1.59	1.52	3.31	2.65	2.40	1.89	3.15	5.19
—0.41	2.11	1.75	3.50	2.30	1.70	2.99	2.13	2.70	1.81	2.81	3.97
0.00	0.76	0.51	0.21	—0.15	0.27	0.81	—0.09	0.22	0.03	1.96	4.02
—0.04	1.15	0.84	1.10	1.03	2.53	1.94	1.31	1.31	0.97	3.40	0.56
2.84	3.85	3.42	3.70	3.48	2.44	3.48	2.97	3.52	2.59	4.31	—1.08
1.05	0.87	0.22	0.24	—0.10	0.20	0.10	—0.10	0.07	0.30	2.33	—0.12
0.71	0.58	—0.18	—0.24	—1.03	—0.55	—0.37	—0.79	—1.09	—0.60	0.83	2.06
1.38	1.29	0.41	0.90	—0.10	—0.21	0.02	—0.31	—0.48	—0.46	0.59	—0.56
1.42	0.95	0.42	1.75	0.69	1.52	0.85	1.51	1.74	0.77	2.63	0.02
0.59	1.53	1.62	3.20	2.07	1.88	2.34	2.09	1.94	0.53	1.98	—1.76
—0.02	—1.12	—1.08	—2.01	—1.77	—2.98	—2.61	—3.75	—3.60	—3.10	—2.82	2.94

1823.

0.42	—0.82	—1.81	0.31	—0.72	—2.16	—1.94	—2.07	—2.70	—3.65	—3.10	—4.23
1.89	1.84	0.21	0.59	1.88	1.82	2.55	2.32	2.35	2.12	2.52	—2.33
—0.68	—0.79	—0.72	—1.55	—1.06	—1.31	0.00	—0.53	—0.59	0.00	0.11	2.44
0.06	—0.66	—1.03	—0.74	—1.03	—1.09	—1.03	—1.37	—1.65	—1.95	—1.37	0.47
0.26	1.55	0.72	1.00	—0.13	0.25	1.06	0.80	0.93	0.64	2.05	—0.24
0.18	—0.25	—0.67	—1.65	—1.96	—1.08	—1.31	—1.35	—0.84	—0.81	0.03	—0.12
—0.80	—0.03	—0.91	—1.41	—1.99	—1.23	—1.60	—1.37	—1.10	—1.24	—0.25	0.68
—0.40	0.58	0.09	1.11	—1.05	0.04	0.64	0.31	0.48	0.70	1.50	0.38
—0.84	1.39	0.81	1.20	—0.69	0.32	—0.20	—0.21	—0.07	0.48	0.34	—1.28
—0.84	0.85	—0.13	0.50	—2.08	—0.67	—0.61	—0.85	—0.07	0.06	0.12	1.62
—1.10	—1.17	—1.13	0.70	—3.06	—1.00	—0.43	—1.10	—1.20	—0.56	—0.10	—1.09
—0.73	0.38	—0.59	—0.01	—0.25	0.62	1.65	1.04	1.20	0.24	0.93	—0.26

Tafel II. Gleichzeitige Temperaturen bezogen

1824.

	Salem	Boston	Gosp.	Lond.	Paris	Harlem	Mastr.	Elberf.	Berlin	Danzig	Irkutzk
Jan.	2.10	1.80	0.44	0.62	1.07	2.68	1.82	1.52	4.05	4.45	0.16
Feb.	−0.01	−0.12	0.15	0.25	1.14	0.93	2.14	0 81	2.46	2.70	0.81
Mrz.	−0.58	−0.17	−1.00	−1.23	−1.49	−0.44	−1.32	−0.95	−0.16	0.62	−0.14
Apr.	0.62	0.72	−1.25	−0.97	−1.17	−1.07	−1.46	−1.61	−1.18	0.05	1.13
Mai	−1.13	−1.08	−0.89	−1.66	−1.34	−1.33	−1.20	−1.34	−1.12	−0.30	1.01
Juni	−0.80	−0.90	−0.72	−0.75	−0.58	−0.21	−0.26	−0.44	−0.61	−0.28	−0.21
Juli	−0.51	−0.51	−0.14	0.08	−0.17	−0.13	−0.45	−0.49	−0.70	−0.62	−0.02
Aug.	−1.12	−0.12	−0.31	−0.13	−0.41	0.05	−0.32	−0.87	−0.91	−0.24	0.35
Sept.	−0.05	0.14	0.25	0.48	0.56	0.85	0.80	1.35	1.00	2.20	0.05
Oct.	−0.01	0.20	−0.34	−0.56	0.22	0.28	0.17	0.27	0.27	0.16	0.19
Nov.	−0.23	−0.02	1.21	1.09	2.09	1.41	1.53	1.73	1.61	1.05	0.45
Dec.	3.19	1.04	0.93	0.37	2.75	2.01	2.25	2.39	3.09	2.84	3.25

1825.

Jan.	1.13	1.09	1.51	1.35	1.70	3.18	2.82	1.84	4.30	4.38	2.23
Feb.	0.80	0.73	0 69	−0.19	0.53	1.46	1.52	−0.22	1.07	1.63	−1.07
Mrz.	1.70	1.73	−0.72	−1.39	−1.42	−1.48	−2.18	−1.48	−2.58	−1.44	−1.45
Apr.	1.49	1.17	0.84	0.35	0.92	0.32	0.38	0.42	−0.05	−0.14	0.15
Mai	0.41	−0.26	0.22	−0.08	−0.03	0.09	0.35	0.52	−0 17	−0.29	1.27
Juni	1.53	1.25	−0.18	−0.33	−0.02	0.08	0.05	0.29	−1.10	−0.19	1.23
Juli	1.98	2.31	0.61	1.30	1.09	0.72	0.31	0.65	−0.27	−0.50	−1 72
Aug.	−0.16	−0.20	0.48	1.05	0.46	−0.61	0.05	0.39	−0.42	−0.17	−0.79
Sept.	−1.22	−1.07	1.58	2.04	1.44	1.54	1.18	1.86	0.28	0.02	0.00
Oct.	0.48	0.78	0.28	0.76	0.42	0.78	0.38	0.46	−0.44	−0.11	−0.07
Nov.	0.24	−0.05	−1.12	−1.15	0.19	0.48	0.46	1.39	1.15	1.12	1.40
Dec.	0.20	0.07	−0.40	0.95	2.04	1.14	1.98	2.35	2.55	1.46	−1.01

1826.

Jan.	0.79	1.24	−1.50	−1.05	−2.30	−1 75	−2.22	−2.79	−2.48	−2.45	−1.12
Feb.	0.64	0.60	1.71	1.82	2.19	2.50	3.39	2.28	2.04	2.19	−2.35
Mrz.	−0.37	0.20	−0.10	−0.23	0.67	0.42	0.29	0.46	0.68	0.57	−1.79
Apr.	−1.05	−1.14	0.69	0.83	−0.36	−0.03	−0.51	−0.18	−1.05	−0.26	0.17
Mai	2.66	2.67	−0.46	−1.01	−1.30	−0.43	−1.34	−1.27	−0.18	−0.15	0.72
Juni	−0.17	0.43	1.80	1.93	1.38	1.73	1.14	1.22	1.29	1.46	1.25
Juli	1.20	0.23	1.14	1.36	1.44	1.81	1.93	1.71	2.94	2.38	0.29
Aug.	−0.17	−0.01	1.70	1.77	1.86	2.16	2.19	2.61	2.82	1.98	−0.04
Sept.	0.60	0.87	0.57	0.36	0.78	0.18	0.06	0.37	0.27	0.06	0.22
Oct.	0.00	0.23	0.95	1.13	1.37	1.56	1.50	1.08	0.49	0.51	0.71
Nov.	0.57	0.33	−1.16	−0 91	−1.29	−0.41	−0.97	−1.10	−0.25	−0.83	0.14
Dec.	0.14	−0.04	1.20	0.80	1.47	1.38	1.13	1.03	1.09	0.80	1.10

auf zehnjährige Mittel Aug. 1820 bis Juni 1830.

1824.

Paler.	Florenz.	Mail.	Bernh.	Genf	München.	Carlsr.	Stuttg.	Augsb.	Regens.	Bairth.	Torneo
−1.09	−0.42	1.12	0.66	−0.20	1.18	1.68	1.48	1.66	1.44	2 10	0.47
0.53	1.24	1.95	1.82	0.13	2.00	2.33	1.86	1.78	1.64	2.05	2.95
−0.92	−1.09	−0.75	−2.60	−2.44	−1.77	−1.15	−1.37	−1.34	−1.13	−0.72	0.04
−1.23	−1.86	−1.33	−0.70	−2.73	−1.98	−1.83	−2.21	−2.93	−2.33	−1.52	−0.41
0.54	−0.55	−0.37	−0.95	−1.47	−1.23	−1.30	−1.17	−1.07	−1.30	−0.76	−1.51
−0.38	−1.85	−1.46	−1.00	−2.41	−1.86	−0.94	−0.91	−0.37	−0.91	−0.71	0.60
−1.13	0.07	1.02	1.54	−0.24	0.12	−0.14	0.12	0.44	−0.33	−0.18	−0.12
1.11	0.28	0.46	0.01	−1.68	−0.25	−0.45	−0.33	−0.06	−0.24	0.09	−0.42
−0.37	0.19	0.34	0.35	−1.25	0.96	0.60	0.85	0.80	1.07	1.05	0.82
1.42	0.65	−0.01	0.40	−2.06	0.07	0.32	0.61	0.32	−0.22	0.47	−2.62
1.16	0.93	1.49	2.00	0.50	1.80	2.36	2.79	2.44	1.49	2.02	−0.72
0.31	1.08	1.47	2.34	0.34	2.89	2.79	3.15	3.67	3.12	3.11	−2.47

1825.

−1.12	0.28	1.50	0.81	0.67	1.73	2.21	2.61	2.03	3.32	2.87	3 75
−0.91	−0.86	1.08	−0.23	−0.08	−0.08	0.63	0.70	0.42	1.65	0.60	0.17
−0.06	−1.29	−2.73	−1.45	−1.68	3.85	−1.81	−1.84	−1.99	−1.16	−2.34	0.13
−0.09	0.94	0.73	0.81	1.07	3.13	0.49	1.25	1.60	1.89	0.33	1.59
−0.41	−0.95	−0.38	0.80	1.07	−1.61	−0.32	0.15	0.20	1.37	−0.67	−1.40
−0.57	0.05	0.43	0.65	−0.10	−1.00	−0.70	0.33	−0.02	0.72	−1.11	−0.12
−0.53	−0.43	−0.26	−0.31	−0.80	−0.94	0.39	0.01	0.02	0.32	0.77	−0.76
−0.29	−0.12	0.09	−0.43	−0.29	0.64	0.26	0.08	0.12	0.59	−0.99	0.14
0.05	−0.01	0.49	0.92	0.86	0.57	0.71	−0.44	0.41	1.41	0.15	5.92
−1.09	−1.55	−1.05	0.39	0.31	−0.53	−0.19	−0.46	−0.23	0.25	−1.18	1.70
0.48	1.03	1.06	0.50	1.01	1.68	1.19	1.54	2.50	3.14	1.32	2.64
1.47	2.58	3.32	0.79	1.80	2.75	1.75	2.08	2.87	3.34	2.09	1 69

1826.

−0.98	−1.92	−2.07	−1.42	−2.88	−2.14	−3.19	−4.12	−3.70	−3.05	−4.95	1.75
0.67	1.64	0.90	1.29	1.07	1.78	1.70	2.13	1.93	0.92	1.31	3.46
−0.17	0.11	0.41	0.89	1.14	0.00	0.08	0.68	−0.15	1.28	0.13	3.28
−0.80	−1.06	−1.20	0.01	−0.28	−0.04	−0.74	−0.41	−0.19	−0.06	−1.37	0.31
−1.79	−2.35	−1.44	−0.96	−1.46	−0.47	−1.42	−1.05	−1.61	−0.60	−2.70	1.54
−0.86	−0.45	0.02	0.03	0.53	1.76	0.77	0.61	0.86	1.21	−0.29	1.87
−0.04	−0.33	−0.13	−1.21	1.27	1.10	1.65	1.52	1.00	1.80	0.77	3.05
−0.23	0.58	1.11	−0.02	2.32	2.24	2.63	1.84	2.35	3.88	1.95	2.00
0.84	0.09	0.34	1.15	1.45	1.60	1.31	1.68	1.53	1.71	−0.19	−1.13
0.38	1.05	1.24	−3.02	1.15	1.10	1.60	1.61	1.00	1.42	0.42	2.22
−0.35	−0.77	−0.32	−4.93	−0.92	−0.76	−0.53	−0.80	−0.84	−0.23	−0.80	3.52
−0.45	−0.42	0.56	−2.20	−0.75	−0.12	−0.37	−0.12	−0.16	0.11	−0.11	2 23

Tafel II. Gleichzeitige Temperaturen bezogen

1827.

	Salem	Boston	Gosp.	Lond.	Paris	Harlem	Mastr.	Elberf.	Berlin	Danzig	Irkutzk
Jan.	−1.66	−1.60	−0.01	−0.62	−1.18	−0.32	−1.74	−1.52	0.59	1.42	0.78
Feb.	0.05	−0.28	−2.42	−2.59	−3.68	−3.00	−4.51	−0.98	−4.79	−2.21	0.96
Mrz.	0.17	0.55	0.56	0.63	0.66	0.39	0.27	1.14	0.85	0.15	1.65
Apr.	1.56	1.87	0.32	0.49	0.51	0.74	0.61	1.13	1.35	1.24	0.13
Mai	−0.32	−0.30	0.04	0.23	0.36	0.24	0.64	0.87	2.05	1.37	0.85
Juni	−0.80	0.44	−0.20	0.29	−0.06	−0.19	0.10	0.45	1.68	1.42	1.67
Juli	−0.72	−0.29	0.33	0.90	0.70	0.42	0.28	0.65	0.72	−0.14	0.96
Aug.	−0.85	−0.41	−0.47	−0.56	−0.67	0.01	−0.48	0.51	−0.54	−0.31	0.17
Sept.	−0.46	−0.03	0.32	0.35	0.14	0.12	−0.06	0.08	0.92	0.13	0.54
Oct.	0.90	0.73	0.64	1.35	1.19	0.31	0.47	0.73	0.59	−0.37	0.59
Nov.	−2.36	−2.16	0.41	−0.07	−0.98	−1.41	−1.64	−1.47	−2.32	−2.02	0.45
Dec.	−0.40	−0.16	1.82	1.65	2.54	2.63	2.37	3.16	1.76	1.67	−0.29

1828.

Jan.	2.25	2.52	2.67	2.27	3.74	2.12	3.13	2.64	0.39	−1.10	−2.97
Feb.	3.57	3.53	1.64	1.34	1.26	−0.32	1.53	0.25	−0.39	−1.51	−2.15
Mrz.	0.62	0.69	0.94	1.06	−0.20	0.70	0.30	0.82	0.34	−0.04	−0.23
Apr.	−0.97	−0.86	0.44	0.24	−0.12	0.23	0.01	−0.85	0.37	−0.66	−0.46
Mai	−0.96	−0.30	1.13	1.43	0.64	0.47	0.54	0.55	0.15	−0.62	−1.46
Juni	0.85	1.38	1.08	1.24	0.38	0.68	0.96	0.74	0.29	0.16	−0.64
Juli	0.00	0.52	0.56	0.62	0.18	0.57	0.49	1.59	0.73	0.49	0.86
Aug.	0.93	1.87	−0.20	−0.16	−0.98	−0.48	−2.14	−2.14	−1.29	−0.50	0.58
Sept.	−0.42	0.76	0.55	0.57	0.41	−0.75	0.02	0.18	−0.26	−1.13	0.22
Oct.	—	−0.13	−0.19	0.09	−0.63	−0.12	−0.57	−0.91	−0.63	−0.98	0.71
Nov.	—	1.69	0.89	0.63	0.30	−0.12	0.28	0.30	0.09	−1.24	0.14
Dec.	—	1.73	2.08	2.09	0.43	1.51	1.43	0.93	1.12	−1.71	1.10

1829.

Jan.	−0.11	0.00	−1.24	−1.14	−2.70	−2.66	−3.02	−2.40	−2.27	−3.82	−0.28
Feb.	−2.66	−2.87	1.07	0.37	−0.50	−1.52	−0.90	−2.08	−2.51	−2.97	−1.67
Mrz.	—	−1.69	−0.59	−1.56	−1.24	−1.16	−1.32	−1.21	−1.74	−2.78	−0.86
Apr.	—	0.12	−0.74	−1.04	−0.70	−0.81	−0.34	−0.46	−0.55	−2.72	−1.34
Mai	—	1.02	0.35	0.44	0.50	0.38	0.50	1.14	−1.43	−1.32	−1.18
Juni	—	−0.22	−0.08	0.24	0.08	−0.25	0.12	0.55	0.80	−0.51	−1.08
Juli	—	−1.23	−1.03	−0.94	−0.26	−0.12	0.17	0.22	0.30	0.07	0.08
Aug.	—	−0.41	−1.40	−1.31	−1.54	−0.93	−0.82	−1.39	−0.94	−0.50	−0.23
Sept.	—	−1.93	−1.86	−1.73	−1.86	−0.93	−0.25	−0.92	−0.32	−0.12	−0.38
Oct.	—	−0.61	−1.49	−0.99	−1.42	−1.03	−1.12	0.47	−1.78	−2.11	0.56
Nov.	—	0.41	−1.69	−1.93	−1.85	−1.93	−2.00	−2.24	−2.62	−3.19	0.92
Dec.	—	2.23	−3.37	−3.42	−7.80	−6.04	−6.98	−7.14	−7.65	−6.30	1.17

1830.

Jan.	—	—	−2.64	−2.03	−2.95	−1.87	−2.69	—	−3.72	−3.42	2.18
Feb.	—	—	−2.66	−1.30	−2.13	−3.07	−1.82	—	−2.03	−2.77	3.02
Mrz.	—	—	0.10	1.45	2.06	0.24	1.17	—	0.76	0.71	0.13
Apr.	—	—	−0.27	0.44	1.06	0.41	0.89	—	−0.67	0.58	−0.69
Mai	—	—	−0.05	0.81	0.30	0.09	−0.20	—	0.30	−0.32	−0.18
Juni	—	—	−1.48	−1.11	−1.11	−1.46	−1.82	—	0.25	0.35	0.51

auf zehnjährige Mittel Aug. 1820 bis Juni 1830.

1827.

Paler.	Flornz.	Mail.	Bernh.	Genf	Münch.	Carlsr.	Stuttg.	Augsb.	Regens.	Bairth.	Torneo
−0.02	0.78	0.47	−4.40	0.27	0.62	−0.26	0.20	0.51	0.61	−0.23	−0.21
0.93	−0.46	−1.26	−3.97	−1.69	−3.11	−4.75	−4.29	−3.83	−3.69	−4.64	−1.25
0.93	0.61	0.77	−2.75	0.66	0.00	0.14	0.99	1.20	0.89	0.88	−1.12
−0.73	−0.46	0.25	−2.81	0.66	0.31	0.56	0.62	0.88	1.08	0.52	−2.32
−0.53	−0.35	0.25	−1.23	0.61	0.91	1.08	1.48	1.78	1.64	0.93	−1.28
−1.42	−0.65	−1.15	1.98	0.52	0.08	0.72	0.30	0.69	1.21	0.11	2.10
0.36	0.57	0.89	3.16	2.40	1.53	1.60	0.92	2.16	1.87	0.57	−1.23
0.58	−0.22	−1.04	−0.55	1.03	−0.55	−0.23	−0.39	−0.69	−0.30	−1.15	−1.34
−1.23	−1.81	−1.43	−0.72	0.23	0.10	0.71	0.25	0.88	1.03	−0.11	0.78
0.41	0.85	1.13	1.25	1.20	0.89	1.00	0.85	1.49	1.39	0.28	−1.98
−1.24	−2.37	−1.22	−2.30	1.61	−2.40	−2.33	−2.14	−2.63	−1.25	−2.50	−0.27
−0.24	−0.82	−0.35	0.82	2.37	2.35	1.55	2.32	2.47	2.12	1.86	4.17

1828.

−0.25	1.08	1.49	3.86	3.28	3.51	3.47	2.79	3.68	2.64	2.62	−0.74
0.31	−0.26	0.10	−0.92	1.01	0.90	0.76	0.72	0.87	1.53	0.83	−2.09
0.34	0.11	1.14	−0.34	−0.16	−0.50	0.16	0.13	0.55	0.40	0.18	−3.48
0.07	−0.56	0.16	0.52	0.19	0.08	−0.12	−0.06	−0.32	0.08	−0.08	−0.85
1.27	0.45	0.24	0.35	0.93	0.34	0.57	0.31	0.18	−0.33	−0.59	1.73
1.15	1.45	1.38	0.43	1.49	0.20	0.90	1.04	0.34	0.55	0.27	0.49
2.04	−0.13	1.07	0.05	1.05	0.39	0.45	0.84	−0.08	0.66	−0.19	−0.96
0.35	−0.62	−0.25	−0.64	−0.53	−1.20	−1.45	−1.04	−0.96	−2.20	−1.95	−0.42
0.24	−0.21	0.10	0.51	0.93	0.28	0.08	0.24	−0.26	−1.85	−0.62	−3.28
−0.43	−0.55	0.14	0.54	1.15	−0.81	−0.06	−0.43	−1.21	−0.16	−0.75	0.73
0.58	−0.07	−0.57	1.13	0.90	−0.05	−0.65	0.10	0.50	0.66	0.35	0.78
−0.57	−0.62	0.00	2.13	0.38	0.57	0.55	0.53	0.98	1.47	1.16	0.18

1829.

0.70	0.18	0.07	−1.29	−0.50	−1.09	−1.83	−1.76	−0.67	−0.33	−1.49	1.06
−1.78	−1.66	−2.33	−1.98	−0.71	−1.22	−2.63	−2.03	−1.80	−1.87	−2.46	−5.52
1.23	0.01	−0.30	2.60	−0.26	−0.31	−1.10	−1.06	−1.13	−1.49	−1.35	−4.42
2.27	0.44	−0.43	−0.34	−0.38	−2.52	−0.22	−0.14	−0.28	−0.03	−0.27	−2.72
−0.80	−0.05	−0.24	0.26	−0.33	−0.22	−0.21	−0.48	−0.90	−0.70	−1.01	0.15
−0.60	−1.05	0.34	−1.27	−0.23	1.56	−0.08	−0.54	−1.70	−0.95	−1.28	0.00
−0.27	−0.73	−0.09	−0.46	−0.41	0.54	0.04	0.27	−0.45	−0.39	−0.11	1.11
−0.86	−1.72	−1.59	−1.77	−0.61	−1.31	−1.40	−1.07	−1.89	−2.10	−2.30	−1.51
−0.09	−0.61	−1.26	−2.51	−0.65	−2.27	−1.32	−1.33	−1.37	−1.25	−1.03	−0.05
−0.46	−0.75	−0.64	−0.57	−1.32	−0.48	−0.94	−1.48	−1.88	−1.37	−1.79	−2.22
0.17	−1.14	−1.44	−1.37	−1.03	−1.33	−2.20	−2.61	−2.52	−3.74	−3.38	−0.24
	−2.52	−2.50	−3.95	−4.63	−6.28	−6.27	−6.57	−6.88	−6.60	−6.59	1.34

1830.

—	−1.52	−3.61	−2.06	−3.97	−6.01	−5.54	−5.71	−5.19	−5.46	−3.86	0.73
—	−0.86	−2.72	0.50	−2.79	−0.78	−2.63	−2.40	−2.37	−2.35	−1.88	−0.45
—	0.21	1.31	1.71	0.84	−0.48	1.09	1.14	1.09	1.06	0.85	0.37
—	1.74	2.18	2.51	2.03	1.12	1.27	1.46	1.19	0.54	0.82	−0.73
—	0.65	0.45	0.45	0.28	1.43	0.64	0.78	0.34	0.32	0.25	−2.21
—	0.15	−0.22	−0.90	0.11	0.62	−0.51	−0.31	−0.59	−0.78	0.02	−0.35

Tafel III. Gleichzeitige Temperaturen

1828.

	Marietta	Concord	Montr.	Reikiav.	Stromn.	Clu. M.	Apl. M.	Boston	Bedford
Januar	4.25	1.29	1.37	0.94	0.83	1.62	1.68	1.39	1.61
Februar	3.68	3.86	3.30	2.43	−0.11	0.23	0.55	0.54	0.05
März	2.06	0.68	1.01	0.97	0.10	0.59	0.25	0.73	−0.43
April	−1.94	−1.35	−1.05	0.92	−0.13	−0.24	−0.38	0.27	−0.66
Mai	0.14	−0.07	0.93	2.57	−1.60	−0.27	−0.27	0.05	−0.60
Juni	1.39	2.00	3.01	0.73	0.68	0.30	0.29	0.52	1.46
Juli	−0.86	1.20	0.16	3.85	0.72	0.08	0.12	−0.37	0.08
August	0.66	0.93	1.95	4.33	0.75	0.22	0.36	0.00	0.13
Septbr.	−0.41	1.45	0.74	3.21	1.04	0.60	0.91	1.29	1.05
October	−0.52	−0.91	−1.02	2.86	2.02	−0.66	−0.26	−0.25	−0.87
November	0.95	0.22	−2.75	0.71	1.11	1.67	1.83	0.72	−0.07
December	1.56	2.58	−1.04	2.15	0.86	1.91	2.62	2.03	1.66

1829.

Januar	0.48	−0.71	−0.55	−0.02	−0.98	−1.42	−1.99	−1.63	−1.85
Februar	−4.28	−2.62	−2.46	−0.14	0.17	−0.38	0.36	−0.53	−0.17
März	−2.69	−1.63	−0.19	−0.37	−0.24	−1.30	−0.94	−1.31	−1.49
April	−1.70	−0.24	−0.33	0.19	−1.06	−1.29	−1.16	−1.24	−1.33
Mai	1.34	1.00	1.65	−0.11	0.49	0.01	1.39	−0.01	0.20
Juni	0.87	0.18	−0.19	0.56	−0.48	0.41	0.67	−0.41	−1.96
Juli	−0.57	−0.44	−0.72	1.91	0.22	−0.42	−0.48	−0.50	−0.72
August	0.12	−0.14	−0.05	2.56	−0.54	−0.62	−0.42	−0.67	−0.54
Septbr.	−0.47	−2.81	−1.90	−0.06	−1.27	−1.06	−1.29	−1.29	−0.41
October	0.77	−0.38	0.74	−1.56	−1.82	−0.77	−1.19	−1.45	−2.11
November	−1.77	0.04	−0.11	−0.20	−0.72	−0.82	−0.64	−1.54	−1.58
December	3.74	3.02	3.52	1.24	−0.79	−0.85	−1.43	−3.17	−2.69

1830.

Januar	−0.32	−1.11	−1.19	0.85	−0.18	−0.37	−0.87	−2.03	−2.34
Februar	−0.74	−0.49	−0.86	−0.63	−1.05	−0.93	−1.58	−2.00	−1.85
März	1.51	1.12	0.53	−1.79	0.27	1.25	1.11	1.39	2.46
April	1.85	1.75	2.63	−1.09	0.40	0.20	0.70	0.62	0.80
Mai	−0.67	−0.25	−0.59	2.64	0.84	−0.49	−0.59	−1.02	0.20
Juni	−0.50	−0.67	−0.94	0.72	−1.26	−1.59	−1.46	−1.83	−1.38
Juli	1.82	0.40	0.72	−0.10	−0.22	−0.20	−0.22	0.25	0.26
August	0.96	−0.49	0.59	1.01	−1.08	−1.23	−0.72	−0.93	−0.85
Septbr.	0.27	−0.19	−0.22	0.99	0.16	−0.89	−0.44	−1.16	−3.08
October	2.44	0.77	2.26	1.69	−0.11	−0.27	0.03	0.15	0.64
November	2.79	2.48	3.01	−0.58	−0.12	0.29	0.56	0.59	0.64
December	0.08	2.31	2.80	−3.20	−2.20	−1.45	−1.92	−2.10	−2.20

bezogen auf siebenjährige Mittel 1828-1834.

1828.

	London	Paris	Harlem	Salzufl.	Zittau	Dresden	Berlin	Petersb.	Kasan
Januar	1.71	3.41	1.96	1.58	0.55	1.11	0.50	−0.77	−0.92
Februar	0.56	0.78	−0.35	0.70	0.35	−0.35	−0.72	−3.29	−4.70
März	0.70	0.02	0.64	0.47	0.27	0.61	0.53	−0.41	0.44
April	0.06	0.08	0.15	0.43	0.71	0.42	0.80	0.33	1.58
Mai	0.24	−0.08	−0.05	0.69	−1.09	−0.53	−0.13	1.69	1.88
Juni	0.44	0.14	0.56	−0.60	−1.03	0.02	−0.13	0.86	1.40
Juli	−0.07	−0.09	0.05	0.53	−0.57	0.37	0.43	1.47	−0.14
August	−0.31	−0.42	−0.18	0.00	−1.74	−1.00	−0.63	0.95	0.77
Septbr.	0.96	1.18	−0.20	0.93	−0.14	−0.08	0.33	−0.26	−1.02
October	−0.48	−0.59	−0.34	0.22	−0.54	−0.70	−0.10	0.15	0.39
November	0.55	0.68	0.24	1.20	1.38	0.55	0.37	−0.57	−1.84
December	2.09	0.91	1.71	2.39	1.78	1.47	1.49	−2.20	−4.21

1829.

Januar	−1.77	−3.03	−2.28	−2.42	−0.93	−1.86	−2.16	−0.94	−1.38
Februar	−0.27	−0.98	−1.55	−2.10	−2.81	−3.17	−2.84	−4.07	−0.71
März	−1.38	−1.02	−1.24	−1.23	−1.03	−1.42	−1.55	−2.45	−0.68
April	−1.07	−0.50	−0.88	0.03	−0.15	−0.22	−0.12	−1.75	−1.46
Mai	0.04	−0.22	−0.15	−0.31	−1.72	−1.15	−1.71	0.70	0.58
Juni	−0.09	−0.15	−0.36	0.00	−0.88	−0.83	0.38	−0.23	0.05
Juli	−0.91	−0.53	−0.65	0.03	0.23	0.48	0.00	1.93	1.37
August	−0.93	−0.98	−0.62	−0.40	−0.92	−0.39	−0.28	−0.55	0.22
Septbr.	−0.98	−1.10	−0.77	−0.17	−0.25	0.37	0.27	1.55	1.26
October	−1.48	−1.30	−1.26	−0.48	−1.85	−1.07	−1.25	−1.21	0.48
November	−1.69	−1.47	−1.57	−2.40	−3.55	−2.81	−2.34	−1.46	−0.26
December	−3.42	−5.67	−5.84	−6.61	−6.14	−6.63	−7.28	−0.84	−2.89

1830.

Januar	−2.33	−3.29	−2.03	−3.12	−3.73	−3.61	−3.61	0.20	1.66
Februar	−2.20	−2.61	−3.11	−3.10	−3.48	−2.32	−2.36	−0.96	1.66
März	1.67	2.28	0.17	1.07	0.34	0.93	0.95	1.55	−1.18
April	0.92	1.26	0.33	0.73	1.32	0.99	1.10	0.57	0.75
Mai	−1.85	−0.42	−0.43	−0.31	−0.20	−0.27	0.02	−1.67	−0.70
Juni	−1.54	−1.02	−1.58	−0.90	0.54	0.30	−0.17	−0.07	2.03
Juli	0.22	−0.26	0.04	−0.07	−0.10	0.06	−0.04	−0.67	0.84
August	−0.80	−0.91	−0.91	−0.50	0.47	0.37	0.04	1.29	2.46
Septbr.	−0.93	−1.06	−0.84	−0.67	−0.45	−0.44	−0.14	−0.17	1.37
October	0.01	−0.73	0.04	−0.88	−0.94	−0.86	−0.32	0.39	1.41
November	0.53	1.00	1.02	1.50	1.78	1.50	1.67	1.35	1.74
December	−2.40	−0.79	−2.10	−1.41	0.42	−0.28	−0.82	1.65	5.14

Tafel III. Gleichzeitige Temperaturen

1828.

	Mailand	Bernh.	Genf	Basel	Münch.	Augsb.	A. i.d.S.	Stuttg.	Regens.
Januar	1.65	2.95	2.35	2.91	4.82	3.49	3.87	3.52	2.63
Februar	0.53	−1.01	0.59	0.29	0.32	1.18	0.11	0.36	0.72
März	1.07	−1.01	−0.17	−0.66	0.52	0.61	−0.39	0.54	0.37
April	0.69	0.39	0.22	−0.21	0.61	−0.09	0.86	0.45	0.03
Mai	0.39	−0.41	0.24	−0.19	−0.65	—	0.04	−0.30	−0.53
Juni	1.36	0.65	0.68	0.76	−0.10	0.52	1.00	0.19	0.73
Juli	1.24	0.48	0.35	−0.64	−0.14	0.39	0.59	0.49	0.41
August	0.82	0.00	−0.84	−0.99	−1.11	−0.07	−0.62	−0.45	−1.58
Septbr.	1.36	0.25	0.76	−0.36	0.83	0.92	0.82	1.05	−0.85
October	0.62	−0.08	0.65	−0.34	−0.93	−0.52	−1.27	0.01	−0.15
November	−0.56	1.04	0.43	−0.10	0.01	0.63	0.23	0.40	0.18
December	0.69	2.91	1.07	1.01	1.54	1.69	2.10	1.44	1.90

1829.

Januar	0.23	−2.20	−1.33	−1.69	0.22	−0.86	−1.46	−1.69	−0.34
Februar	−1.90	−2.07	−1.13	−3.01	−1.79	−1.49	−2.32	−2.58	−2.68
März	−0.37	1.93	−0.27	−1.26	0.69	−1.07	−0.37	−0.74	−1.52
April	0.10	−0.37	−0.35	0.29	−1.98	−0.05	−0.59	−0.96	−0.08
Mai	−0.09	−0.50	−1.02	−0.59	−1.20	−1.08	−0.40	−1.08	−0.90
Juni	0.32	−1.05	−1.04	−1.04	1.26	−1.52	−0.57	−0.49	−0.77
Juli	0.08	−0.03	−1.11	−0.74	0.01	0.02	0.29	−0.30	−0.64
August	−0.52	−1.23	−0.92	−1.19	−1.22	−1.00	−1.10	−1.28	−1.48
Septbr.	0.00	−1.77	−0.82	−0.96	−1.70	−0.20	−0.05	−1.78	−0.25
October	−0.16	−1.19	−1.82	−1.44	−0.60	−1.19	−1.77	−1.35	−1.36
November	−1.42	−1.46	−1.50	−1.80	−1.30	−2.39	−2.40	−2.41	−4.22
December	−1.81	−3.17	−3.94	−4.49	−5.30	−6.17	−4.42	−5.79	−6.17

1830.

Januar	−3.45	−2.97	−4.80	−5.69	−4.70	−5.38	−5.31	−5.59	−5.47
Februar	−2.56	0.41	−3.21	−3.21	−1.36	−2.06	−1.70	−2.96	−3.16
März	1.24	1.04	0.83	1.64	0.54	1.15	1.91	1.44	1.03
April	2.71	2.48	2.06	1.79	1.66	1.42	2.05	1.65	0.45
Mai	0.60	−0.31	−0.43	−0.29	0.45	0.16	−0.02	0.40	0.12
Juni	−0.24	−0.68	−0.71	−0.64	0.32	−0.41	−1.03	−0.41	−0.60
Juli	1.57	0.60	0.29	0.26	1.94	0.60	0.52	0.61	0.06
August	1.64	0.08	−0.21	−0.79	2.02	0.57	0.69	0.27	−0.39
Septbr.	0.10	−1.79	−1.04	−0.96	−0.41	−1.10	−2.25	−0.52	0.05
October	−0.57	0.42	−1.14	−0.74	0.42	−0.37	−0.33	−0.44	−0.83
November	1.24	−0.01	0.26	1.10	1.60	1.24	1.24	1.54	0.71
December	0.69	−1.79	−0.90	−1.19	−1.35	−0.46	−0.44	−0.72	−0.96

bezogen auf siebenjährige Mittel 1828-1834.

1828.

	Hohenf.	N. Bistr.	Dschbr.	Landskr.	Prag	Smetsch.	Rotenh.	Hohene.	Tetsch.
Januar	3.51	1.05	0.13	0.43	1.49	1.58	0.92	0.43	—
Februar	0.01	−1.25	−0.99	−0.73	−0.32	0.06	−0.60	−0.68	—
März	1.15	1.00	0.61	0.63	1.00	1.51	0.79	0.94	1.59
April	0.90	−0.18	0.72	1.71	0.87	1.34	0.76	0.84	0.73
Mai	0.17	−0.73	−0.66	−0.37	−1.13	−0.41	−0.26	−0.38	−0.49
Juni	0.22	−0.09	0.11	−0.38	−0.19	0.19	0.04	0.18	0.38
Juli	0.78	0.22	0.72	−2.71	0.32	0.04	0.63	0.22	0.82
August	−0.77	−1.21	−0.42	−0.90	−0.96	−1.09	−0.52	−0.79	−0.49
Septbr.	0.40	0.06	0.02	−0.49	0.09	−0.34	0.42	−0.34	0.65
October	−0.04	−0.98	−0.39	−1.36	−0.83	−0.44	−0.50	−0.43	−0.04
November	0.73	1.26	0.74	1.61	0.84	0.73	0.61	0.93	1.01
December	2.05	1.45	1.84	1.83	1.98	2.21	1.80	1.37	1.72

1829.

Januar	−0.65	0.51	0.12	0.21	−1.22	−0.64	−1.26	0.36	−0.94
Februar	−2.79	−2.95	−3.70	−3.08	−4.15	−2.91	−2.94	−3.54	−3.18
März	−2.05	−1.88	−1.93	−1.05	−2.44	−2.02	−1.65	−1.95	−2.21
April	0.22	0.08	−0.56	0.84	−0.22	−0.29	−0.18	−0.52	−0.42
Mai	−2.30	−1.78	−1.83	−1.37	−1.41	−2.69	−1.28	−1.33	−1.14
Juni	−2.03	−1.77	−1.64	−1.03	−0.96	−1.90	−1.20	−1.09	−1.04
Juli	−0.25	0.04	0.12	0.88	0.00	−0.38	0.01	0.01	−0.04
August	−1.66	−1.10	−0.88	−0.81	−1.02	−0.74	−0.70	−0.70	−0.78
Septbr.	0.43	0.57	0.72	0.36	0.46	0.11	−0.16	0.14	0.31
October	−1.06	−1.32	−1.46	−1.86	−0.69	−1.22	−1.17	−1.42	−0.78
November	−3.16	−3.01	−3.35	−3.47	−3.15	−2.96	−2.90	−3.58	−3.36
December	−6.37	−6.59	−5.64	−5.92	−7.13	−7.53	−6.69	−4.56	−7.06

1830.

Januar	−5.75	−4.05	−3.88	−3.14	−4.44	−4.73	−3.16	−2.72	−4.04
Februar	−1.94	−1.63	−2.00	−2.52	−1.98	−2.39	−1.92	−1.90	−4.87
März	0.76	0.92	−0.28	0.22	1.12	0.31	0.93	0.20	0.25
April	1.06	1.83	1.32	2.34	0.10	1.01	1.38	1.09	1.14
Mai	0.18	0.12	0.23	0.76	1.00	0.31	0.12	0.54	−0.16
Juni	0.28	0.83	0.84	1.98	0.45	0.48	1.40	0.84	0.31
Juli	0.34	0.34	−0.25	0.64	−0.09	0.02	0.10	0.09	−0.25
August	0.92	1.10	0.92	0.41	0.54	0.31	0.57	−0.24	0.10
Septbr.	−1.21	0.25	−0.68	0.22	−0.65	−0.58	−0.62	−0.30	−0.50
October	−0.53	−0.72	−0.45	−0.16	−0.50	−0.63	−0.58	−1.28	−0.60
November	1.68	1.65	2.12	2.00	1.70	1.38	1.62	2.44	1.68
December	0.19	0.91	−0.73	0.90	−0.17	−0.01	0.78	0.84	−0.10

Tafel III. Gleichzeitige Temperaturen

1831.

	Marietta	Concord	Montr.	Reikiav.	Stromn.	Clu. M.	Apl. M.	Boston	Bedford
Januar	−2.80	−0.53	−0.47	−0.31	−0.74	−0.98	−0.65	−0.83	−0.57
Februar	−2.18	−0.98	0.50	−1.00	−0.60	−0.05	−0.54	0.54	0.62
März	1.04	2.72	2.05	2.01	0.62	0.20	0.72	0.60	0.86
April	−0.16	−0.24	0.07	1.02	0.44	0.65	0.80	0.62	1.02
Mai	−0.64	1.39	0.77	−1.56	−0.08	−0.21	−0.49	−1.15	−0.60
Juni	0.69	1.82	2.53	1.69	0.72	0.64	1.45	−0.15	0.71
Juli	0.52	0.80	0.56	−1.19	0.55	0.64	0.40	0.08	0.53
August	−0.55	1.11	0.59	−1.50	1.48	1.60	1.73	1.02	1.37
Septbr.	−0.42	0.56	0.02	0.67	0.73	0.49	0.76	0.44	0.87
October	0.32	1.62	0.82	0.55	0.92	1.62	1.92	1.66	1.84
November	−1.58	0.13	1.09	−0.99	−1.12	−1.04	−0.80	−0.61	−0.20
December	−6.51	−5.95	−5.04	0.83	1.23	0.43	0.52	0.48	0.99

1832.

Januar	−1.34	0.49	0.57	−0.33	1.39	1.13	0.72	−0.03	0.23
Februar	0.48	0.08	−1.58	−0.53	1.40	0.51	0.08	−0.88	−0.57
März	−0.18	−2.11	−0.51	−2.34	0.44	−0.13	−0.21	−0.38	−0.56
April	−0.01	−2.02	−2.25	−0.20	1.04	0.59	0.56	0.49	0.36
Mai	−0.77	−1.63	−1.23	−2.00	−0.70	−0.83	−1.58	−1.06	−1.49
Juni	−0.64	−0.89	−0.51	−1.67	0.10	0.64	−0.02	0.34	0.44
Juli	−0.99	−0.27	−1.28	−2.10	−1.05	−0.42	−0.33	−0.55	−0.09
August	−0.84	0.22	−0.13	−2.59	0.22	0.27	−0.36	0.36	0.26
Septbr.	−0.20	−0.28	0.82	−2.45	−0.21	0.93	0.67	0.04	0.52
October	0.32	−0.16	0.26	−0.82	−0.12	0.17	0.43	0.28	0.46
November	0.09	0.04	−0.59	0.99	1.06	−0.54	−1.20	−0.48	0.06
December	0.15	−0.49	1.04	−0.91	0.05	−0.12	−0.30	0.61	0.32

1833.

Januar	1.85	2.04	1.77	0.37	−0.54	−1.42	−1.52	−0.48	−1.10
Februar	−0.27	−1.38	−2.14	−0.18	−0.31	0.12	0.37	1.51	1.03
März	−1.76	−1.36	−1.95	1.36	−1.13	−1.08	−1.10	−1.59	−2.16
April	1.48	1.23	−0.01	−0.58	−0.30	−0.13	−0.55	−0.40	−0.17
Mai	2.10	1.17	0.37	−0.37	1.13	1.23	2.04	2.53	2.06
Juni	−1.84	−1.73	−2.03	−0.20	−1.29	−0.36	−0.71	0.56	0.13
Juli	−1.13	−3.65	−0.64	−1.26	−0.84	−0.31	0.02	0.08	−0.94
August	−0.76	−0.98	−1.97	−1.79	−1.40	−0.66	−0.60	−0.93	−1.47
Septbr.	1.52	0.34	−0.06	−1.08	−0.33	−0.12	−0.22	−0.36	−0.15
October	−1.96	−0.56	−1.50	−1.19	−0.20	−0.10	−0.41	−0.25	0.06
November	−0.38	−1.51	−0.51	0.08	−0.64	0.07	0.62	0.32	0.55
December	0.60	0.00	1.76	−2.26	−0.89	0.35	0.21	1.72	1.74

bezogen auf siebenjährige Mittel 1828-1834.

1831.

	London	Paris	Harlem	Salzuflen	Zittau	Dresden	Berlin	Petersb.	Kasan
Januar	−0.75	0.26	−0.44	−0.32	−0.70	−0.59	−1.21	−1.15	3.28
Februar	0.98	1.51	1.79	1.20	0.31	0.74	0.64	2.45	3.65
März	0.86	1.58	2.00	1.07	0.16	0.58	0.21	−1.49	0.52
April	0.98	0.88	1.64	1.33	0.07	1.86	1.69	0.93	0.81
Mai	−0.67	−0.74	−0.46	−1.11	−0.36	−0.77	−1.22	−0.20	0.63
Juni	0.11	−0.32	0.21	−0.60	−1.12	−1.04	−1.58	1.17	−2.13
Juli	1.07	0.44	0.75	0.13	0.26	0.11	−0.03	1.03	−0.66
August	1.58	0.44	1.21	0.50	0.26	0.22	0.50	−0.36	−1.75
Septbr.	0.40	0.08	0.47	−0.37	−0.90	−1.14	−0.79	−1.22	−0.90
October	2.07	2.54	2.77	2.22	2.27	2.50	2.14	−0.29	−2.29
November	−0.18	0.06	0.56	0.40	−0.39	−0.14	−0.34	0.67	−0.75
December	0.93	1.53	1.54	1.19	0.42	0.64	1.08	0.46	1.49

1832.

Januar	0.11	−0.23	0.07	0.68	0.50	0.38	1.36	2.88	0.42
Februar	−0.89	−0.61	−0.36	0.00	1.65	0.74	1.01	3.69	2.96
März	−0.72	−1.19	−0.68	−0.43	0.98	0.20	0.23	1.73	−1.79
April	0.12	0.22	0.32	−0.07	0.48	−0.19	−0.11	−0.16	−0.83
Mai	−1.16	−1.58	−1.63	−1.91	−1.82	−1.70	−1.71	−0.49	1.18
Juni	0.13	0.02	0.24	−0.20	−0.62	−0.62	−0.57	−1.07	−1.97
Juli	−0.62	0.26	−0.86	−1.97	−2.19	−2.35	−2.79	−2.91	−0.71
August	0.47	2.19	0.34	0.60	1.39	1.13	0.52	−1.13	−2.32
Septbr.	0.38	0.33	0.21	−0.37	−0.34	−0.26	−0.79	−0.91	−0.69
October	0.20	−0.22	−1.00	0.42	0.81	−0.02	0.02	0.30	−0.86
November	0.37	0.06	−1.00	−1.30	−0.10	−0.70	−0.43	−2.21	−3.33
December	0.80	0.55	0.50	0.29	−0.38	−0.05	0.73	−0.02	−2.02

1833.

Januar	−0.67	−1.60	−1.54	−1.62	−0.46	−0.80	−0.19	2.15	−0.45
Februar	1.42	2.32	2.34	2.70	2.67	3.32	3.05	1.92	1.77
März	−1.99	−2.08	−2.34	−1.53	−0.53	−0.94	−1.16	−0.76	−0.90
April	−0.32	−0.80	−1.23	−1.17	−1.25	−1.88	−2.25	0.22	0.90
Mai	2.27	2.00	1.79	1.89	3.41	2.80	3.18	−0.21	−3.51
Juni	0.22	0.86	0.43	0.90	1.66	1.22	1.09	1.00	0.38
Juli	−0.56	−0.66	−0.77	−0.87	−1.56	−1.44	−0.84	−0.48	1.29
August	−1.02	−1.33	−1.51	−1.90	−2.50	−2.73	−2.82	−2.24	−0.68
Septbr.	−0.97	−1.10	−0.31	0.13	0.16	−0.14	−0.05	1.11	0.03
October	−0.08	0.28	−0.08	−0.78	0.38	−0.47	−0.56	0.73	−1.02
November	0.06	−0.44	0.63	0.50	0.55	0.33	0.34	2.59	2.91
December	1.92	3.48	2.87	2.69	2.92	3.22	3.45	−0.32	0.10

Tafel III. Gleichzeitige Temperaturen

1831.

	Mailand	Bernh.	Genf	Basel	Münch.	Augsb.	A.i.d.S.	Stuttg.	Regnsb.
Januar	0.65	−0.69	−1.52	−0.21	−0.86	−2.03	−0.91	−0.25	−1.58
Februar	0.38	0.80	−0.05	0.69	0.39	1.80	−1.46	1.31	−0.37
März	0.31	0.14	0.80	1.64	0.70	0.80	0.03	1.37	0.56
April	0.24	0.68	0.94	0.99	1.47	1.29	1.40	1.48	3.32
Mai	−1.18	0.17	−0.45	−0.99	−0.13	−1.18	−1.42	−0.84	−0.24
Juni	−0.47	0.14	−0.33	−0.54	−1.68	−0.83	−1.27	−0.59	−1.02
Juli	−0.02	−0.15	−0.09	−0.04	−0.28	−0.75	−0.52	0.18	−0.53
August	−0.42	−0.29	−0.06	0.31	−0.36	0.87	0.06	0.54	0.77
Septbr.	−0.19	−1.21	−0.61	−0.66	−0.64	−1.01	−1.78	−1.10	−0.47
October	2.01	1.38	1.82	2.56	2.28	2.53	2.92	2.72	2.45
November	0.49	−0.40	0.38	0.30	0.28	0.26	1.46	0.54	1.84
December	1.43	0.13	0.96	0.60	−0.02	0.76	0.70	1.43	−0.12

1832.

Januar	0.68	0.61	−0.38	0.61	1.73	0.85	0.49	0.53	1.28
Februar	1.41	0.20	−0.06	0.79	−0.10	1.00	0.83	−0.03	1.73
März	−0.63	−0.56	−0.66	−0.86	−0.97	−0.31	−0.14	−0.76	−0.05
April	−0.63	−0.04	−0.19	−0.11	0.15	−0.34	0.53	0.17	−0.07
Mai	−2.13	−1.29	−1.35	−1.59	−1.94	−1.75	−2.61	−1.68	−2.21
Juni	−1.18	−1.20	−0.95	−0.74	−3.08	−0.69	−1.10	−0.76	−0.53
Juli	−0.11	0.35	0.56	0.36	−0.99	−0.69	−0.29	−1.04	−1.62
August	1.12	1.60	2.25	2.41	0.87	0.77	2.03	1.48	1.48
Septbr.	−0.26	0.92	−0.50	0.54	−1.05	−0.41	0.91	−0.19	0.12
October	−0.23	−0.14	−0.22	−0.64	0.02	−0.12	0.20	−0.37	0.21
November	−1.16	−0.71	−0.27	−0.50	−0.94	−1.04	−1.07	−1.09	−1.14
December	−1.62	0.45	0.65	0.31	0.13	0.46	−0.99	0.18	0.73

1833.

Januar	−0.20	0.73	1.03	−1.79	−0.98	−1.77	−1.91	−2.19	−2.54
Februar	2.07	1.25	2.90	3.49	2.62	−1.66	3.03	3.60	3.77
März	−1.01	−1.79	−0.86	−1.16	−0.86	−0.59	−0.54	−1.50	0.00
April	−1.18	−1.58	−1.37	−1.41	−1.48	−1.59	−2.62	−1.03	−1.73
Mai	1.94	1.29	1.71	2.11	1.55	2.17	2.21	2.03	2.53
Juni	0.46	0.62	1.02	0.86	1.47	1.31	0.88	0.99	1.40
Juli	−2.42	−2.53	−1.69	−1.64	−2.87	−1.86	−3.28	−1.94	−2.14
August	−2.14	−1.08	−1.22	−1.59	−2.48	−2.45	−3.15	−2.15	−2.15
Septbr.	−2.31	−0.27	−0.39	−0.56	−0.92	−0.82	−1.88	−0.24	−0.91
October	−1.12	0.16	0.30	0.06	−1.01	−0.80	−0.63	−0.81	−0.85
November	0.39	0.33	0.20	0.30	−0.35	0.05	−0.39	0.44	2.35
December	1.46	1.80	3.30	4.11	3.47	3.89	3.32	3.64	3.57

bezogen auf siebenjährige Mittel 1828-1834.

1831.

	Hohenf.	N. Bistr.	Dschbr.	Landskr.	Prag	Smetsch.	Rotenh.	Hohene.	Tetsch.
Januar	−1.87	−2.19	−0.93	−0.87	−1.37	−1.31	−1.21	−1.06	−1.48
Februar	0.49	0.75	0.62	0.06	0.47	0.36	0.09	1.10	0.79
März	0.69	0.36	0.80	−0.18	0.47	0.46	0.05	0.49	0.45
April	1.69	1.78	2.12	1.75	2.59	1.36	1.44	2.33	1.89
Mai	−0.35	−0.41	−0.08	−1.48	−0.34	−0.57	−1.06	−0.59	−1.72
Jun	−1.04	−1.15	−0.89	−2.49	−0.85	−0.72	−1.35	−1.08	−1.64
Juli	−0.16	0.13	0.13	0.37	0.52	0.18	−0.14	0.63	−0.58
August	0.38	0.12	0.31	0.13	0.33	0.15	0.33	0.59	−0.27
Septbr.	−0.86	−1.28	−0.73	−1.32	−0.98	−1.05	−1.42	−0.22	−1.32
October	2.60	2.63	2.83	2.42	1.76	2.39	2.19	2.77	1.96
November	0.87	0.11	0.08	0.15	−0.21	0.55	0.04	0.01	−0.32
December	−0.26	−0.34	0.54	0.47	0.17	−0.11	−0.16	0.64	0.61

1832.

Januar	1.25	1.37	1.26	1.36	1.02	1.02	0.95	0.44	1.03
Februar	0.42	1.00	1.69	2.16	0.79	0.50	1.16	1.89	1.28
März	−0.45	−0.17	0.31	−0.04	0.16	−0.02	0.12	0.50	−0.07
April	−0.39	−0.17	−0.36	−2.21	−0.38	−0.46	0.03	−0.42	−0.86
Mai	−1.76	−1.59	−1.72	−2.94	−1.97	−1.55	−1.50	−2.10	−1.99
Juni	−0.55	−0.95	−0.80	−1.09	−1.00	−0.33	−0.65	−1.02	−0.75
Juli	−1.23	−1.52	−1.98	−1.90	−2.00	−1.77	−2.04	−2.57	−2.38
August	1.32	1.27	0.86	0.17	1.38	1.22	1.00	0.50	0.19
Septbr.	−0.76	−0.96	−1.07	−0.40	−0.45	−0.17	−0.16	−1.36	−1.21
October	0.04	0.36	0.05	0.77	0.20	−0.03	0.37	0.48	−0.40
November	−0.79	−1.07	−0.39	0.02	−0.09	−0.57	−0.49	−0.07	−0.12
December	−0.32	−0.97	−0.63	−1.68	0.11	0.40	0.08	−1.09	−0.44

1833.

Januar	−1.99	−2.01	−1.78	−3.11	−1.35	−1.51	−1.61	−1.89	−1.36
Februar	3.65	3.35	3.17	3.23	3.99	3.62	3.04	2.48	4.14
März	0.39	0.29	0.92	1.55	−0.36	−0.39	−0.50	0.58	−0.15
April	−1.42	−1.44	−1.58	−1.74	−1.68	−1.77	−1.71	−1.79	−1.57
Mai	2.22	2.40	2.16	3.57	2.21	2.82	2.32	2.77	3.12
Juni	1.42	1.45	1.46	1.95	1.16	0.20	1.12	1.59	1.45
Juli	−1.67	−1.75	−0.81	−1.87	−1.38	−1.09	−1.15	−1.12	−0.65
August	−2.21	−2.10	−2.50	−2.21	−2.58	−2.21	−2.69	−2.17	−1.82
Septbr.	−0.08	−0.43	0.32	−0.35	−0.26	0.09	−0.28	0.68	0.38
October	−0.81	−0.33	−0.19	0.17	−0.41	−0.41	−0.52	0.36	−0.48
November	0.87	0.40	0.74	0.69	0.68	0.57	0.73	0.47	0.46
December	3.69	3.98	3.41	3.44	3.53	3.53	3.19	2.55	3.38

Tafel III. Gleichzeitige Temperaturen

1834.

	Marietta	Concord	Montreal	Reikiav.	Stromn.	Clu. M.	Apl. M.	Boston	Bedford
Januar	−2.20	−1.47	−1.51	−1.47	0.24	1.45	2.62	3.61	4.05
Februar	3.30	1.55	3.22	0.05	0.51	0.51	0.75	0.80	0.89
März	0.03	0.59	−0.91	0.16	−0.05	0.48	0.17	0.86	1.30
April	0.47	0.87	0.95	−0.23	−0.38	0.20	0.02	0.09	−0.04
Mai	−1.52	−1.63	−1.87	−1.15	−0.06	0.56	−0.50	0.67	0.24
Juni	0.23	−0.71	−1.79	−1.79	1.56	−0.03	−0.19	0.96	0.62
Juli	1.23	2.00	1.20	−1.11	0.62	0.64	0.49	1.01	0.88
August	0.43	−0.63	−1.01	−2.06	0.59	0.38	0.01	1.16	1.11
Septbr.	−0.28	0.91	0.66	−1.30	−0.08	0.05	−0.38	1.02	1.23
October	−1.40	−0.38	−1.50	−1.53	−0.70	0.01	−0.52	−0.16	−0.03
November	−0.10	−1.38	−0.11	−0.01	0.44	0.35	−0.37	1.03	0.60
December	0.44	−1.42	−3.20	2.14	1.72	0.48	0.29	0.54	0.19

1835.

Januar	0.91	−0.17	1.02	−5.04	0.62	0.07	−0.65	0.15	—
Februar	−4.88	−1.47	−2.70	−1.97	0.18	0.89	0.36	1.38	—
März	−1.04	−0.96	−0.99	−2.12	−0.01	−0.41	−1.22	−0.20	—
April	−3.07	−1.30	−3.05	−1.69	−0.73	0.43	−0.64	0.44	—
Mai	0.89	−1.76	−2.27	−2.15	−1.27	−1.21	−2.16	−1.02	—
Juni	−0.22	−0.13	−1.71	−1.77	−1.22	0.11	−0.43	0.25	—
Juli	−1.39	0.13	−1.28	−0.92	−1.36	−0.70	−1.23	0.30	—
August	−1.44	−0.76	−1.89	−0.03	−0.36	1.04	0.73	1.37	—
Septbr.	−2.86	−1.48	−2.06	−0.50	−0.04	−0.34	−0.82	0.27	—
October	0.77	1.48	0.10	−2.81	−1.75	−1.54	−1.96	−1.54	—
November	0.66	−1.51	1.73	1.35	−1.17	0.52	−0.20	0.15	—
December	−2.06	−3.42	−4.48	0.68	−0.38	−0.35	−1.32	−1.74	—

1836.

Januar	−0.37	—	—	−2.82	0.35	0.68	0.81	0.55	—
Februar	−3.85	—	—	−3.29	−0.72	−0.49	−1.58	−0.53	—
März	−3.30	—	—	−2.57	−0.72	0.86	−1.48	−0.12	—
April	−5.49	—	—	−3.38	−1.11	−0.74	−1.79	1.20	—
Mai	2.12	—	—	−0.17	−0.50	0.56	−1.14	−1.02	—
Juni	0.11	—	—	−0.74	−1.10	−0.64	−1.37	0.52	—
Juli	1.05	—	—	0.11	−1.83	−1.47	−2.38	−0.64	—
August	−0.64	—	—	−2.33	−1.66	−1.00	−1.39	−0.18	—
Septbr.	2.07	—	—	−1.66	−2.10	−1.56	−1.95	−0.76	—
October	−3.52	—	—	−2.07	−1.66	−1.44	−2.41	−1.31	—
November	−2.95	—	—	−1.75	−0.93	−1.21	−1.95	−0.66	—
December	−2.09	—	—	−2.57	−1.21	−0.29	−1.48	−0.59	—

bezogen auf siebenjährige Mittel 1828-1834.

1834.

	London	Paris	Harlem	Salzufl.	Zittau	Dresden	Berlin	Petersb.	Kasan
Januar	3.71	4.46	4.83	5.18	4.78	5.38	5.33	−2.40	−2.59
Februar	0.44	−0.43	1.23	0.60	1.29	1.05	1.20	0.25	−4.65
März	0.86	0.41	1.00	0.57	−0.22	0.04	0.81	1.81	3.57
April	−0.70	−1.13	−0.33	−1.27	−1.21	−1.01	−1.11	−0.14	1.74
Mai	1.13	1.06	0.93	1.09	1.75	1.61	1.54	0.19	−0.05
Juni	0.75	0.50	0.52	0.20	1.49	0.94	0.99	−1.67	0.21
Juli	0.86	0.82	1.45	2.23	3.92	2.78	3.26	−0.34	−2.00
August	1.04	1.01	1.67	1.70	3.02	2.42	2.64	2.01	1.30
Septbr.	1.14	1.67	1.42	0.53	1.92	1.68	1.17	−0.10	−0.07
October	−0.22	0.00	−0.13	−0.68	−0.08	0.59	0.09	−0.08	1.88
November	0.35	0.12	0.19	0.10	0.34	1.28	0.76	−0.35	1.51
December	0.07	0.01	1.30	1.49	0.95	1.65	1.33	1.29	2.37

1835.

Januar	0.80	1.48	1.65	2.08	2.51	3.55	3.40	—	2.96
Februar	0.78	1.67	1.31	2.20	0.92	3.03	2.26	—	2.96
März	0.52	−0.40	0.24	0.27	0.19	−0.90	0.38	—	2.94
April	0.10	−0.80	−0.74	−1.17	−0.57	−0.46	−1.34	—	1.00
Mai	−0.58	−1.09	−1.59	−2.71	0.36	−0.22	−1.14	—	−1.23
Juni	0.26	−0.02	1.14	−0.80	0.33	0.42	−0.11	—	−0.86
Juli	0.44	1.50	−0.52	−0.57	1.00	0.75	−0.18	−1.33	−1.15
August	1.38	1.74	0.34	−0.20	0.53	−0.45	−0.29	−2.56	−1.82
Septbr.	0.65	0.79	0.44	1.03	1.71	−1.68	1.65	0.60	−0.77
October	−1.22	−1.21	−1.38	−1.08	−0.70	0.26	−0.60	0.07	1.15
November	−0.05	−0.93	−1.17	−2.00	−2.96	−2.26	−2.51	−2.70	−4.14
December	−2.04	−2.82	−1.11	−1.51	−1.40	−0.46	−0.80	−3.60	−5.34

1836.

Januar	0.78	0.68	0.92	1.58	1.01	2.04	1.86	1.05	—
Februar	−1.02	−1.05	0.47	0.10	1.00	1.80	1.00	1.92	—
März	0.64	1.36	1.07	1.97	4.07	4.36	3.19	5.71	—
April	−1.34	−1.44	−1.15	−1.67	0.06	−0.34	−0.36	3.25	—
Mai	−1.76	−2.21	−1.62	−3.11	−2.72	−2.45	−2.83	−1.43	—
Juni	0.04	0.86	0.25	−0.70	0.46	0.34	−0.04	−1.87	—
Juli	−0.24	0.14	−0.84	−1.57	−0.14	−0.78	−0.47	−2.30	—
August	−0.81	0.62	−0.22	−1.40	0.26	−0.49	−1.19	−1.68	—
Septbr.	−1.06	−0.81	−1.20	−0.87	−0.14	−0.22	−0.63	−0.69	—
October	−1.46	−0.33	−0.64	0.22	1.74	1.91	1.17	1.93	—
November	−0.65	0.83	−0.16	−0.50	−0.58	0.22	−0.90	−0.27	—
December	0.00	0.38	0.57	0.39	0.90	1.26	1.23	−1.55	—

Tafel III. Gleichzeitige Temperaturen

1834.

	Mailand	Bernh.	Genf	Basel	Münch.	Augsb.	A. i. d. S.	Stuttg.	Regnsb.
Januar	0.44	1.57	4.68	5.91	−0.26	5.73	5.23	5.64	6.03
Februar	0.09	0.40	0.96	0.99	−0.06	1.26	1.53	0.30	0.02
März	−0.61	0.23	0.30	0.64	−0.61	−0.62	−0.51	−0.36	−0.30
April	−1.92	−1.53	−1.28	−1.31	−0.45	−0.67	−1.66	−1.83	−1.97
Mai	0.47	1.03	1.31	1.51	1.91	1.69	2.20	1.47	1.23
Juni	−0.22	1.55	1.32	1.36	1.79	1.62	2.10	1.09	0.78
Juli	−0.37	1.28	1.72	2.46	2.35	2.30	2.60	2.03	4.45
August	−0.53	0.90	1.03	1.81	2.26	1.34	2.09	1.61	3.37
Septbr.	1.30	3.86	2.64	2.94	3.89	2.64	4.25	2.80	2.31
October	−0.55	−0.55	0.39	0.56	−0.18	0.48	0.86	0.27	0.55
November	0.02	1.22	0.52	0.70	0.72	1.28	0.95	0.58	0.31
December	−0.85	−0.30	−1.16	−0.39	1.54	−0.14	−0.26	−0.22	0.98

1835.

Januar	1.30	1.35	0.69	2.21	1.76	—	—	2.11	—
Februar	1.65	0.65	0.93	1.89	0.77	—	—	1.96	—
März	−0.86	−1.05	−0.79	0.14	−1.02	—	—	−0.46	—
April	−0.83	−1.60	−0.66	−0.71	−1.39	—	—	−0.54	—
Mai	−1.07	1.20	−0.41	−0.39	−0.18	—	—	−0.60	—
Juni	−1.38	0.41	−0.09	0.56	2.27	—	—	−0.01	—
Juli	−2.73	1.96	0.86	1.66	0.98	—	—	0.95	—
August	−1.72	−0.45	−0.53	1.11	0.31	—	—	0.62	—
Septbr.	−1.12	−0.62	0.09	1.04	1.05	—	—	1.25	—
October	−2.00	−2.18	−2.22	−0.94	−1.38	—	—	−1.09	—
November	−3.02	−1.74	−3.11	−2.70	−3.56	—	—	−2.80	—
December	−2.60	−0.46	−2.10	−2.99	−2.42	—	—	−2.76	—

1836.

Januar	−2.24	−0.86	0.12	—	1.20	—	—	0.79	—
Februar	−1.19	−1.44	−0.51	—	−0.58	—	—	−0.83	—
März	−0.47	2.09	1.46	—	2.21	—	—	2.93	—
April	−1.02	−0.11	−1.48	—	−0.52	—	—	−0.80	—
Mai	−3.47	−2.38	−3.11	—	−3.76	—	—	−2.68	—
Juni	−0.40	1.88	−0.04	—	0.79	—	—	0.44	—
Juli	−1.11	1.13	0.33	—	0.04	—	—	−0.33	—
August	−0.46	1.12	0.26	—	0.20	—	—	1.14	—
Septbr.	−1.59	−0.54	−0.73	—	0.16	—	—	−0.27	—
October	−0.41	−0.10	−0.11	—	−0.01	—	—	0.73	—
November	−1.91	−0.93	−0.21	—	−0.30	—	—	0.35	—
December	0.07	0.17	0.46	—	1.23	—	—	1.23	—

auf siebenjährige Mittel 1828-1834.

1834.

	Hohenf.	N. Bistr.	Deutsch.	Landsk.	Prag	Smetsch.	Rotenh.	Hohene.	Tetsch.
Januar	5.45	5.36	5.08	5.16	5.86	5.59	5 39	4.45	6.79
Februar	0.15	0.75	1.21	0.87	1.20	0.79	1.14	0.68	1.86
März	−0.50	−0.55	−0.43	−1.11	0.03	0.18	0.24	−0.73	0.17
April	−2.06	−1.86	−1.67	−2.65	−1.25	−1.24	−1.68	−1.54	−0.93
Mai	1.85	1.97	1.91	1.82	1.64	2.14	1.70	1.12	2.37
Juni	1.72	1.67	0.96	1.10	1.41	2 10	0.65	0.61	1.27
Juli	2.12	2.56	2.06	4.58	2.63	2.98	2.58	2.79	3.07
August	2.06	1.92	1.69	3.22	2.35	2.37	2.33	2.78	3.05
Septbr.	2.05	1.75	1.42	1.98	1.79	1.97	2.24	1.41	1.69
October	−0.21	0.34	−0.19	−0.01	0.50	0.35	0.25	−0.50	0.38
November	−0.20	0.63	0.08	−1.02	0.24	0.28	0.39	−0.21	0.68
December	1.00	1.57	1 22	0.94	1.51	1.50	1.02	0.25	1.92

1835.

Januar	2.71	3.30	—	—	2.72	—	2 71	1.49	3 38
Februar	1.19	1.99	—	—	2.43	—	2 29	0.92	3 62
März	−0.17	0.37	—	—	0.18	—	−0.08	−0 59	0 52
April	−0.94	−0.58	—	—	−0.76	—	−1.08	−1.80	−0 86
Mai	0.40	0.55	—	—	−0.03	—	−0.11	−0.33	0 16
Juni	−0.30	0.35	—	—	−0.02	—	−0.30	−0.32	−0 29
Juli	0.42	0.79	—	—	0.67	—	0.80	0.08	0 54
August	0.65	0.66	—	—	0.15	—	0.58	0.24	0 36
Septbr.	0.57	0.74	—	—	0.58	—	0 88	0.68	1 13
October	−0.55	−0.31	—	—	−0.32	—	−0.45	−0.14	0.29
November	−2.96	−2.52	—	—	−2.76	—	−2.89	−3.32	−2.56
December	−1.62	−1.04	—	—	−1.37	—	−1 15	−3.74	−0 73

1836.

Januar	−0.52	—	−0.56	−1.78	0.48	0.05	0.83	0.19	1.16
Februar	−0.20	—	1.11	1.53	1.05	0.13	1.09	0.88	2.53
März	3.09	—	3.80	3.35	3.37	0.45	3.22	2.78	4.36
April	−0.40	—	0.30	0.87	−0.60	−0.68	−1.01	−0.50	−0.86
Mai	−2.22	—	−2.72	−3.63	−3.28	−2.75	−2.57	−3.24	−2 80
Juni	0.40	—	0.17	0.26	−0.13	0.07	0.14	−0.47	−0.22
Juli	0.13	—	−1.23	−0.62	−0.74	−0.09	−0.20	−1.24	−1.11
August	0.17	—	−0.54	0.82	−0.06	0.10	0.74	−0.64	−0.23
Septbr.	0.30	—	−0.36	−1.15	−0.42	−0.03	0.48	−0.73	−0.14
October	1.61	—	1.72	3.20	2.98	0.05	2.96	1.85	2 71
November	−0.05	—	−0.29	−0.20	−0.23	−0.05	−0.05	−0.59	−0 08
December	2.41	—	2.52	2.13	2.18	2.24	1.89	2.03	1.76

Tafel III. Gleichzeitige Temperaturen

1837.

	Reikiav.	Stromn.	Apl. M.	Boston	London	Paris	Harlem	Salzufl.
Januar	−1.38	0.20	−0.87	−0.25	0.71	0.52	1.51	1.68
Februar	0.38	0.11	1.42	0.27	0.71	0.95	1.02	0.60
März	−2.80	−2.08	−3.77	−3.00	−2.52	−3.52	−2.53	−3.33
April	−2.28	−2.11	−3.44	−3.11	−3.01	−3.76	−3.31	−3.97
Mai	−1.87	−1.62	−2.69	−2.04	−2.47	−3.33	−3.15	−3.41
Juni	−0.12	−1.53	−0.90	0.34	−0.40	0.94	−0.27	−1.50
Juli	1.10	−2.70	−0.27	−0.19	−0.38	−0.74	−0.64	−2.37
August	—	−0.81	−0.93	0.27	0.13	1.58	0.71	−1.20
Septbr.	—	−0.67	−1.08	0.09	−0.31	−0.41	−0.58	−1.17
October	—	−0.13	−0.85	−0.60	0.11	−0.25	0.57	0.22
November	—	−0.64	−2.24	−2.04	−0.67	−0.45	−0.48	−0.03
December	—	0.51	−0.59	0.43	0.89	0.62	0.04	—

1838.

Januar	—	−2.13	−2.92	−2.96	−2.96	−5.08	−5.48	—
Februar	—	−3.45	−3.78	−2.08	−2.58	−5.05	−3.52	—
März	—	−1.55	−1.77	−1.18	−0.12	0.00	−1.06	—
April	—	−2.11	−2.50	−2.18	−1.72	−2.94	−2.36	—
Mai	—	−1.84	−2.43	−1.82	−1.34	−0.77	−1.63	—
Juni	—	−2.80	−1.46	−0.64	−0.43	−0.88	−1.20	—
Juli	—	−1.23	−1.02	−0.37	−0.73	−0.74	−0.79	—
August	—	−1.46	−0.91	0.09	−0.13	−0.10	−0.47	—
Septbr.	—	−1.25	−0.90	−0.58	−0.48	0.31	0.09	—
October	—	−1.72	−0.92	−0.29	−0.22	−0.33	−0.11	—
November	—	−1.47	−1.64	−1.06	−0.78	0.91	−1.96	—
December	—	0.22	−0.62	−1.12	−0.31	−1.46	−0.49	—

Tafel IV. Gleichzeitige Temperaturen

1789.

	Paler.	Mail.	Turin	Innsb.	Stuttg.	Regens.	Berlin	Lond.	Dublin	Salem	Cambr.
Jan.	—	−1.82	−1.93	1.20	—	−2.06	−1.48	−1.19	—	−0.44	—
Feb.	—	0.36	0.57	1.18	—	1.50	2.03	1.67	—	−3.19	—
Mrz.	—	−1.72	−1.70	−2.76	—	−2.65	−3.83	−2.53	—	−0.76	—
Apr.	—	0.69	−0.04	1.00	—	−0.55	−0.86	−0.65	—	−0.62	—
Mai	—	1.85	2.57	1.08	—	0.91	1.53	0.85	—	−2.05	—
Juni	—	−0.76	−0.39	−0.15	—	−1.32	1.14	−0.69	—	0.17	—
Juli	—	0.01	0.25	−0.08	—	−0.75	0.25	−0.74	—	−0.72	—
Aug.	—	−0.58	−0.15	−0.58	—	−1.00	−0.14	−0.30	—	−0.58	—
Sept.	—	−0.26	−1.24	−0.69	—	−1.01	1.53	−0.67	—	−0.78	—
Oct.	—	−0.09	−1.11	0.28	—	−0.13	0.24	−0.98	—	−3.07	—
Nov.	—	−1.46	−2.68	−0.85	—	−0.12	0.80	−1.09	—	0.82	—
Dec.	—	−2.32	−1.76	1.19	—	1.08	4.54	2.17	—	1.57	—

bezogen auf siebenjährige Mittel 1828-1834.

1837.

	Zittau	Dresden	Berlin	Mailand	Bernh.	Genf	Münch.	Stuttg.
Januar	1.79	2.96	2.50	−0.56	0.10	−0.12	1.87	1.56
Februar	−0.38	0.87	0.27	−3.86	−0.39	−0.06	−1.76	0.88
März	−2.14	−1.98	−2.16	−3.54	−4.58	−3.31	−3.95	−2.93
April	−1.63	−2.37	−2.11	−2.36	−1.41	−2.48	−0.95	−2.44
Mai	−2.17	−2.26	−1.75	−3.64	−3.64	−3.12	−2.34	−2.89
Juni	−0.20	−0.45	−0.83	0.73	2.51	1.00	1.19	0.86
Juli	−1.90	−1.87	−1.50	−1.43	−0.15	0.48	−1.55	−1.51
August	2.07	2.06	1.50	1.00	2.16	1.36	1.18	1.88
Septbr.	−1.12	−0.62	−0.49	−1.51	−0.36	−1.27	−1.90	−0.84
October	−0.13	0.65	0.74	−1.69	−0.76	−0.68	−0.57	−0.51
November	0.28	0.76	0.92	−1.51	−2.23	−1.26	−1.11	−0.01
December	−0.82	0.29	0.10	−0.27	1.23	−0.57	−0.85	0.16

1838.

Januar	—	—	−5.71	0.39	−1.89	−4.13	−0.81	—
Februar	—	—	−3.74	−1.60	−0.92	−1.23	−2.05	—
März	—	—	0.23	−1.14	−0.18	−0.12	−1.15	—
April	—	—	−1.85	−2.69	−1.65	−2.34	−2.84	—
Mai	—	—	−0.52	−1.04	0.41	−0.66	−1.60	—
Juni	—	—	0.11	−0.66	0.70	−0.92	1.43	—
Juli	—	—	−0.61	−0.92	0.64	−0.80	−2.22	—
August	—	—	−2.08	−0.92	−0.07	−1.26	—	—
Septbr.	—	—	1.70	−0.69	0.18	−0.69	—	—
October	—	—	−0.52	−1.50	0.54	−0.90	—	—
November	—	—	−0.94	0.33	0.25	1.00	—	—
December	—	—	0.47	−0.71	−0.76	−2.00	—	—

bezogen auf achtjährige Mittel 1797-1804.

1790.

	Paler.	Mail.	Turin	Innsb.	Stuttg.	Regens.	Berlin	Lond.	Dublin	Salem	Cambr.
Jan.	—	−1.25	−0.63	2.00	—	1.86	3.50	1.14	—	0.56	3.17
Feb.	—	0.88	1.37	−0.19	—	1.82	3.39	2.35	—	−1.43	0.66
Mrz.	—	−0.22	−0.03	0.28	—	1.16	2.81	1.38	—	−1.42	1.16
Apr.	—	−2.41	−1.84	−1.20	—	−2.40	−2.54	−2.07	—	−1.63	0.27
Mai	—	1.25	0.87	1.11	—	0.49	1.38	0.54	—	−0.68	0.83
Juni	—	0.74	0.81	2.58	—	1.40	1.58	0.20	—	−0.94	0.38
Juli	—	−0.99	0.29	0.39	—	−1.95	−0.99	−0.60	—	−1.16	−1.05
Aug.	—	0.52	1.25	1.28	—	−0.80	−1.04	−0.44	—	−2.13	−0.29
Sept.	—	−0.36	−0.30	0.24	—	−1.35	−0.80	−0.99	—	−1.33	−0.78
Oct.	—	1.81	1.89	2.39	—	−0.77	−0.84	0.48	—	−0.84	1.39
Nov.	—	1.04	0.12	2.19	—	−0.63	−0.39	0.37	—	−0.62	0.76
Dec.	—	0.08	−1.06	0.71	—	1.33	2.89	1.02	—	−2.44	−4.93

Tafel IV. Gleichzeitige Temperaturen

1791.

	Paler.	Mail.	Turin	Innsbr.	Stuttg.	Regens.	Berlin	Lond.	Dublin	Salem	Cambr.
Jan.	—	1.35	1.14	3.89	—	3.11	4.36	1.67	—	—0.44	0.36
Feb.	—	0.48	0.11	2.16	—	0.23	1.99	1.05	—	—1.88	—3.24
Mrz.	—	1.18	0.37	1.63	—	1.25	2.09	0.89	—	0.80	2.54
Apr.	—	1.19	0.76	2.82	—	0.62	0.87	1.44	—	0.48	2.17
Mai	—0.15	—0.55	—0.60	0.82	—	—1.47	—1.48	—0.84	—	1.32	2.16
Juni	—0.71	—0.46	0.41	1.28	—	—0.38	1.19	0.55	—	0.72	1.45
Juli	—0.94	0.31	—0.05	0.95	—	—0.81	0.92	—0.43	—	—0.49	0.54
Aug.	0.80	0.82	—0.19	2.41	—	0.42	0.58	0.23	—	—0.47	0.82
Sept.	—0.74	—0.46	—0.93	0.15	—	—0.63	—1.10	0.30	—	—1.00	0.24
Oct.	—0.61	—0.69	—0.91	1.26	—	0.10	—0.18	—1.07	—	—2.51	—0.91
Nov.	0.90	—0.66	—	0.17	—	—2.80	—0.98	0.06	—	—0.07	1.21
Dec.	—0.73	1.98	—	4.22	—	1.28	2.32	—0.85	—	0.46	0.89

1792.

Jan.	0.36	—0.15	—0.30	3.03	—0.34	—0.70	0.98	—0.50	0.08	—3.56	—3.85
Feb.	0.22	—0.72	—1.16	0.87	—1.28	—0.12	—1.32	0.56	1.48	—0.77	—0.58
Mrz.	—0.32	1.28	0.00	2.19	2.03	1.66	1.42	0.89	0.64	1.69	2.89
Apr.	—0.31	1.19	—0.31	1.87	0.12	—0.02	0.58	1.48	2.19	0.70	1.69
Mai	—0.20	—0.55	—0.67	0.10	—1.45	—1.83	—1.13	—0.75	0.16	1.43	1.76
Juni	0.74	0.24	—0.62	3.05	—0.21	0.85	1.83	—0.87	—0.21	—1.23	—0.42
Juli	—1.43	—0.19	—0.45	2.52	0.60	0.20	1.73	—0.83	0.49	—1.05	—0.17
Aug.	—1.79	—0.58	—0.55	2.18	0.82	0.16	—0.04	0.59	1.23	—0.91	—1.62
Sept.	—0.70	—0.96	—2.34	1.28	—1.60	—1.49	—1.30	—1.66	—0.36	—2.11	—0.56
Oct.	—0.08	0.31	—0.07	2.80	0.65	—0.35	—0.70	—0.14	—0.03	0.49	1.53
Nov.	—1.64	0.34	—0.21	1.22	—1.65	—0.20	—0.10	0.90	2.49	1.26	2.32
Dec.	—1.64	—0.02	—1.50	2.26	0.60	—1.33	2.01	1.46	1.57	0.76	—1.24

1793.

Jan.	—2.50	—2.35	—3.56	0.35	—2.39	—1.30	—0.25	—0.32	—0.19	0.41	0.94
Feb.	—0.67	—0.62	—0.56	3.20	1.59	1.35	2.71	1.45	0.77	0.30	1.02
Mrz.	—0.75	0.38	—0.50	3.32	0.62	0.78	1.23	—0.36	—1.94	1.31	2.54
Apr.	—2.08	—2.11	—3.64	—0.32	—2.60	—3.00	—1.55	—1.41	—0.58	1.33	2.40
Mai	—1.75	—0.75	—2.00	0.66	—1.57	—1.94	—0.90	—0.26	0.10	2.36	1.92
Juni	—2.20	0.04	—0.29	1.57	—0.22	—0.78	—0.34	—0.43	—0.22	1.63	2.11
Juli	—1.70	1.51	1.22	3.62	2.08	1.10	1.82	1.97	1.78	0.17	0.85
Aug.	—1.30	—0.98	0.78	2.06	0.96	0.37	—0.28	—0.30	0.75	0.11	1.76
Sept.	0.79	1.94	—0.34	1.84	—1.84	—0.95	—1.15	—1.52	—0.42	0.05	1.26
Oct.	—0.79	0.91	0.79	4.67	1.06	1.47	1.59	1.32	2.13	—0.37	1.60
Nov.	—1.07	1.24	0.29	4.09	—0.26	0.58	0.90	0.90	0.87	0.42	1.34
Dec.	—0.28	2.32	1.28	5.47	2.26	1.70	3.02	1.91	2.07	0.29	0.32

bezogen auf achtjährige Mittel 1797-1804.

1794.

	Paler.	Mail.	Turin	Innsb.	Stutt.	Regns.	Berlin	Lond.	Manch.	Dublin	Salem	Camb.
Jan.	−0.86	1.15	0.67	−1.62	1.04	2.17	2.45	−1.39	−2.78	−0.06	0.33	0.05
Feb.	−0.98	2.48	2.01	0.50	3.67	3.10	3.03	3.54	1.84	3.22	−0.65	−0.76
Mrz.	−0.92	1.98	1.17	0.97	3.01	3.30	4.28	1.64	0.76	3.21	1.80	2.85
Apr.	0.16	1.69	0.89	0.18	2.02	1.85	2.25	1.52	1.42	2.03	1.02	2.27
Mai	−0.06	−0.45	−1.27	−1.70	0.08	0.48	−0.14	−0.75	−1.24	0.19	0.97	2.43
Juni	−2.29	0.84	−0.16	−0.65	1.39	1.67	2.77	0.02	1.27	1.64	−0.33	0.25
Juli	−1.23	1.51	2.02	0.36	2.31	2.39	2.92	2.06	1.45	1.60	0.10	0.62
Aug.	−0.62	−0.48	−0.82	−2.16	−0.76	−1.52	−1.09	−0.70	−0.01	0.34	−0.06	0.82
Sept	−0.21	−1.66	−1.80	−2.86	−2.24	−1.48	−1.94	−1.21	−0.38	−0.12	0.44	1.89
Oct.	−0.94	−0.89	−0.94	−2.66	−0.33	0.85	−0.03	−0.32	−0.15	0.39	−1.54	−0.02
Nov.	−1.11	1.64	0.05	−1.93	−0.07	0.30	1.44	0.77	−0.08	1.24	0.19	1.74
Dec.	−1.20	−0.32	−0.99	−1.61	−1.56	−0.34	−1.17	−0.23	−0.31	1.09	4.73	5.78

1795.

Jan.	−2.44	−4.85	−5.60	−6.19	−5.86	−5.18	−4.78	−5.48	−6.07	−3.01	0.42	0.36
Feb.	0.97	−3.72	−2.29	−1.28	0.31	−0.80	0.21	−1.26	−3.00	−1.74	−0.90	−0.85
Mrz.	0.36	−0.22	−0.73	−0.69	0.90	0.15	−0.22	−0.84	−1.28	−0.29	0.44	1.07
Apr.	−0.53	0.69	0.09	−1.48	1.57	0.77	2.01	−0.34	−0.71	0.39	0.04	0.80
Mai	0.40	1.15	1.73	−1.92	0.29	−1.53	−2.10	−0.20	−2.80	0.97	0.20	1.40
Juni	−0.53	−0.76	−0.89	−0.52	1.52	1.37	3.10	−1.54	−0.90	−0.74	−0.32	0.47
Juli	−1.54	−1.69	−1.01	−2.84	−1.45	−2.68	−0.78	0.20	1.01	0.26	−0.72	−0.26
Aug.	−0.48	0.22	0.35	−1.23	0.45	−0.43	−0.87	−0.21	0.21	1.27	1.22	0.47
Sept.	−0.79	−0.06	−0.37	−1.06	1.03	0.60	0.95	1.90	2.24	1.81	0.73	0.86
Oct.	—	1.31	1.16	0.82	3.04	2.71	2.96	1.90	1.69	1.59	0.95	1.35
Nov.	−1.04	−0.36	−0.95	−3.23	−1.41	−1.35	0.01	−0.47	−1.05	−0.54	0.71	0.98
Dec.	−0.55	1.58	1.04	0.29	3.92	2.70	4.01	3.33	2.80	2.62	2.31	2.40

1796.

Jan.	−0.04	1.35	1.00	3.37	5.18	4.13	6.96	3.99	2.69	3.66	0.56	0.85
Feb.	0.28	0.58	0.64	0.00	1.85	1.68	1.25	1.30	−0.25	0.60	−0.28	−0.58
Mrz.	−1.25	−1.72	−2.60	−3.34	−2.26	−1.38	−1.08	−0.58	0.32	−0.39	−0.48	−0.57
Apr.	−2.00	−0.81	−1.08	−3.85	−1.91	−1.96	−1.21	0.98	2.76	1.63	1.00	0.80
Mai	0.09	−0.65	−0.70	−1.99	−0.65	−0.96	−0.78	−1.02	−0.13	−0.49	−0.29	−0.02
Juni	−0.97	−0.26	0.18	−1.01	0.19	0.03	1.38	−0.56	−0.06	−0.47	−0.05	−0.37
Juli	−0.81	−0.39	−0.28	−1.98	−0.80	0.01	0.62	−1.04	−0.55	−0.99	−0.02	−0.35
Aug.	−0.15	0.02	0.25	−1.65	−0.65	0.21	0.83	−0.83	0.65	−0.05	0.17	−0.69
Sept.	0.32	0.84	0.96	−0.34	1.44	1.76	1.42	1.36	2.37	1.24	−0.37	−0.73
Oct.	0.85	0.01	−0.01	−1.26	−0.52	−0.12	−0.33	−1.16	−0.06	−0.94	−0.83	−1.00
Nov.	−0.82	1.94	0.95	−1.68	−1.79	−0.75	−0.69	−0.56	0.36	1.09	−0.90	−0.61
Dec.	0.25	−1.32	−1.99	−2.02	−2.02	−1.60	−0.85	−2.67	−2.40	−1.51	−2.63	−2.66

Tafel VI. Gleichzeitige Temperaturen

1797.

	Palermo	Mailand	Turin	Innsbr.	Stuttg.	Regnsb.	Berlin	Umeo
Januar	−0.62	−0.35	0.77	0.45	1.48	1.33	2.05	4.87
Februar	−0.58	−0.42	1.77	−0.12	0.03	1.61	2.46	8.04
März	−1.57	−1.42	0.40	−1.14	−0.02	0.08	1.28	3.27
April	−0.63	−0.01	−0.26	0.48	0.64	0.90	0.22	0.18
Mai	0.06	0.85	0.22	1.05	0.83	1.89	1.09	−0.70
Juni	−1.08	−1.56	0.04	−0.98	−1.21	−0.74	0.77	−0.16
Juli	−0.98	0.91	0.20	0.82	2.42	1.68	1.69	−0.13
August	0.27	1.82	−0.63	0.00	0.13	1.02	0.76	−0.15
Septbr.	0.08	0.54	0.19	0.10	0.14	0.27	1.70	0.94
October	−0.12	−0.99	−0.46	−0.88	−0.29	−0.31	0.15	−0.18
November	−0.93	0.74	−1.58	−1.26	0.90	0.63	−0.89	−1.99
December	−0.57	1.38	−1.42	1.68	3.18	2.03	2.78	1.58

1798.

Januar	−0.80	0.65	−0.14	−0.38	−0.33	1.75	2.21	−1.32
Februar	−0.09	1.48	0.71	−0.05	1.39	2.03	2.14	2.47
März	0.36	0.18	−1.30	−0.77	0.94	0.43	0.55	0.69
April	−1.33	−0.41	−0.21	−1.30	−0.08	−0.17	0.42	−0.67
Mai	−0.71	0.35	0.73	−0.59	0.33	−0.05	0.44	1.19
Juni	−0.84	−0.06	−2.56	0.66	1.30	1.63	2.20	0.00
Juli	0.30	0.21	0.72	−0.84	−0.30	−0.04	0.52	0.47
August	−0.55	−0.18	0.65	−0.47	−0.22	0.54	0.42	0.62
Septbr.	−0.08	−0.26	−0.10	0.07	0.46	0.60	0.92	5.14
October	−1.57	−0.79	−0.47	−1.74	−0.12	−1.13	−0.57	0.38
November	1.16	−1.06	0.82	−1.77	−0.59	−1.05	−0.54	0.27
December	−0.42	−2.02	1.38	−2.11	−1.89	−2.25	−2.57	0.86

1799.

Januar	−2.57	−4.35	−3.43	−6.00	−4.44	−5.74	−2.52	3.67
Februar	1.08	0.28	0.41	0.26	1.72	0.23	−3.90	−5.19
März	0.10	0.58	1.34	−0.63	−0.53	−0.04	−1.03	0.28
April	0.20	−1.91	−1.31	−2.00	−2.54	−3.06	−2.99	1.06
Mai	−0.06	−1.35	−2.37	−1.35	−1.22	−2.08	−2.59	−1.08
Juni	−0.31	−1.46	−1.36	−0.70	−0.66	−0.85	−0.53	0.43
Juli	−0.05	−0.89	−0.97	−0.84	−1.42	−1.37	−0.91	0.02
August	0.60	−0.28	−0.98	−0.62	−0.56	−3.58	−0.82	0.19
Septbr.	0.41	0.84	−0.41	−0.57	−0.94	−1.08	−0.97	−1.69
October	1.14	0.11	−0.33	−0.43	−0.80	−0.63	−1.10	−0.42
November	−1.13	−1.16	−0.79	−1.20	−0.48	−0.72	0.39	4.34
December	−0.33	−1.12	−0.58	−4.68	−4.54	−3.37	−3.44	0.04

bezogen auf achtjährige Mittel 1797-1804.

1797.

	London	Manch.	Dublin	Salem	Cambr.	Madras
Januar	—0.44	1.18	1.38	—1.76	—1.94	—
Februar	—0.63	1.39	1.39	1.84	2.57	—
März	—1.09	0.32	—0.31	0.45	0.49	—0.26
April	—0.56	0.32	—0.04	—0.42	—0.13	—0.30
Mai	—0.46	0.75	0.08	—1.42	—0.95	0.32
Juni	—1.11	0.30	—1.21	—0.03	—0.20	0.41
Juli	0.85	1.01	0.84	0.98	0.01	0.12
August	—1.16	0.21	0.06	—1.08	—1.62	0.66
Septbr.	—0.83	0.33	0.54	—0.94	—1.30	—0.58
October	—1.05	0.16	0.61	—1.11	—1.14	—0.58
November	—0.07	0.59	—0.10	—1.36	—1.01	0.15
December	1.80	1.91	1.09	—2.12	—2.00	—0.11

1798.

Januar	0.57	1.09	0.48	0.06	0.59	—0.55
Februar	0.53	0.55	0.26	—1.28	—1.33	0.55
März	0.29	0.58	0.21	0.41	0.40	—0.52
April	1.30	2.85	1.87	0.59	0.18	—
Mai	0.68	2.40	1.29	1.26	1.27	—
Juni	1.75	3.32	1.98	0.16	—0.42	0.24
Juli	0.13	1.00	—0.55	0.05	—0.84	0.57
August	0.55	0.65	—0.52	1.65	1.49	—0.50
Septbr.	0.03	—0.86	—0.96	0.52	0.69	—0.23
October	0.38	—0.60	—0.15	0 53	0.11	0.31
November	—0.82	—0.61	—0.80	—1.22	—1.15	—0.16
December	—1.52	—1.02	—0.21	—2.64	—2.71	0.11

1799.

Januar	—1.44	—1.49	—1.33	—0.34	—0.21	—0.55
Februar	—0.24	—0.87	—1.79	—1.29	—1.42	—0.65
März	—1.32	—1.50	—1.62	—2.52	—2.71	—0.30
April	—2.04	—2.70	—2.41	—1.18	—0.84	—0.48
Mai	—1.15	—2.36	—1.66	0.08	—0.51	0.19
Juni	—0.90	—0.81	—1.17	—0.11	—0.64	—0.21
Juli	—0.55	—0.77	—1.36	—0.29	—0.35	—1.17
August	—1.73	—2.01	—2.23	0.48	—0.02	—0.19
Septbr.	—1.05	—0.64	—1.91	—0.72	—0.64	—0.84
October	—0.73	—1.26	—2.13	—0.70	—0.78	0.13
November	0.54	—0.35	—0.49	0.91	1.21	—1.45
December	—1.92	—1.42	—1.20	—0.51	—0.57	0.16

Tafel IV. Gleichzeitige Temperaturen

1800.

	Palermo	Mailand	Turin	Innsbr.	Stuttg.	Regnsb.	Berlin	Umeo
Januar	1.00	0.65	0.75	1.85	2.05	1.02	−0.67	−0.02
Februar	2.67	3.98	1.73	0.97	−0.97	−0.54	−3.04	1.85
März	0.28	−1.12	−0.37	−1.35	−1.79	−2.37	−3.47	−4.42
April	2.02	1.99	1.79	3.46	3.32	3.47	3.56	0.50
Mai	0.91	0.95	1.37	1.39	1.70	1.09	2.01	−0.46
Juni	−0.53	−1.56	−0.02	−1.27	−1.72	−1.44	−2.06	−1.34
Juli	−0.16	0.11	0.25	0.08	−0.44	−0.14	−1.85	−1.10
August	−0.55	−0.78	−0.72	−0.33	−0.09	0.81	−0.28	−1.50
Septbr.	−0.65	−0.06	−0.67	0.09	−0.06	−0.05	−0.65	−1.72
October	−0.22	−0.39	−0.14	−1.41	−1.02	−1.09	−0.81	0.42
November	−1.00	1.04	0.62	−0.13	0.69	0.93	1.38	2.58
December	−0.20	−0.02	−0.56	1.28	−0.02	1.07	0.97	5.37

1801.

Januar	−0.93	0.25	0.19	1.20	2.97	2.59	2.33	1.42
Februar	0.46	0.48	1.34	1.31	0.92	0.19	−0.45	−1.66
März	1.03	1.48	1.70	1.58	2.23	2.07	2.46	−0.42
April	−0.20	0.09	1.02	0.01	−1.00	−0.43	−0.82	−0.67
Mai	0.18	−0.05	0.13	1.01	0.61	1.74	2.68	0.92
Juni	−0.55	−0.36	−0.22	−0.61	−0.45	−0.77	−0.37	−0.03
Juli	0.84	−0.89	−0.01	−0.94	0.47	−0.76	−0.47	0.68
August	−0.71	−1.48	−0.89	−1.46	0.54	−0.59	−1.18	−1.74
Septbr.	−0.14	−0.06	−0.80	1.47	1.42	0.67	0.69	−1.42
October	0.79	0.21	−0.27	1.52	2.24	1.20	1.00	0.13
November	0.22	−0.16	0.95	1.76	0.38	1.08	0.84	0.14
December	0.91	0.08	−0.56	0.53	1.62	1.25	1.81	−2.90

1802.

Januar	−0.73	−0.95	−2.93	−2.77	−3.53	−3.33	−0.55	−1.68
Februar	−0.44	0.58	−0.86	−0.50	−0.07	−0.81	1.07	0.22
März	0.05	0.68	−0.13	0.86	1.05	0.54	2.27	1.96
April	−1.45	0.19	−0.68	−1.06	0.89	−0.57	−0.42	−0.55
Mai	−0.02	−0.45	−0.60	−0.87	−0.10	−0.55	−2.69	−1.30
Juni	2.11	1.74	1.38	1.81	1.62	1.63	−0.01	−0.40
Juli	−0.25	0.01	−0.28	−0.25	−0.68	−0.50	−1.40	−1.94
August	0.58	1.52	2.25	1.71	1.31	2.08	1.04	0.64
Septbr.	0.35	0.54	0.50	−0.09	−0.28	0.25	−0.40	−1.19
October	0.52	2.41	2.09	2.73	1.43	2.00	2.64	0.69
November	0.69	0.84	0.59	0.97	−0.11	0.26	0.69	−1.85
December	0.67	1.58	1.81	0.94	1.57	1.15	2.78	−0.43

bezogen auf achtjährige Mittel 1797-1804.

1800.

	London	Manch.	Dublin	Salem	Cambr.	Madras
Januar	0.15	−0.65	−0.65	−0.31	0.14	−0.01
Februar	−1.22	−1.14	−0.83	−0.16	−0.36	−0.16
März	−1.28	−0.84	−0.64	−0.41	−0.40	−0.35
April	1.03	0.36	−0.24	1.76	1.96	0.36
Mai	0.92	−0.22	−0.60	−0.30	−0.28	−0.30
Juni	−0.92	−1.74	−0.93	0.78	−0.33	−0.65
Juli	0.90	0.01	0.64	0.74	0.32	−0.99
August	0.90	0.52	0.02	−0.53	−0.73	−0.59
Septbr.	0.56	0.20	−0.23	−0.27	−0.20	−1.07
October	−0.57	−0.42	−0.71	0.14	0.42	−0.04
November	0.27	−0.48	−0.50	−0.58	−0.66	0.46
December	0.62	0.27	0.07	2.01	1.96	−0.69

1801.

Januar	1.21	0.60	0.55	−0.22	0.01	−0.03
Februar	0.73	0.55	0.55	0.02	0.35	−0.56
März	1.67	0.58	0.86	1.40	1.73	0.85
April	−0.46	0.00	−0.43	0.05	−0.22	—
Mai	0.14	−0.17	0.69	1.51	1.58	—
Juni	0.35	−0.32	0.16	−0.36	−0.33	−0.74
Juli	−0.24	−0.32	−0.21	−0.06	0.41	−0.62
August	0.44	1.14	0.91	−0.14	−0.51	0.44
Septbr.	1.01	0.47	1.09	1.10	1.00	1.24
October	0.62	0.52	0.58	0.67	0.73	−0.27
November	−0.67	−0.70	−0.26	0.52	0.59	−0.20
December	−0.50	−0.92	−1.33	0.68	0.76	0.16

1802.

Januar	−1.65	−1.71	−1.07	3.17	3.25	0.03
Februar	0.93	−0.03	0.29	−0.56	−0.63	0.28
März	0.38	0.14	0.80	0.66	0.84	0.85
April	1.02	0.32	1.39	0.10	0.22	0.19
Mai	−1.26	−0.09	−0.87	−1.51	−1.17	−0.44
Juni	−0.21	−0.81	0.11	−0.31	0.38	0.50
Juli	−1.96	−1.52	−1.20	0.28	−0.30	0.61
August	1.41	0.79	1.72	0.24	0.60	−0.23
Septbr.	0.62	0.91	0.69	0.87	1.00	1.10
October	0.52	0.47	0.71	1.14	1.84	0.18
November	−0.48	1.03	1.31	1.57	0.89	−0.03
December	0.31	0.98	0.35	1.57	1.11	−0.38

Tafel IV. Gleichzeitige Temperaturen

1803.

	Palermo	Mailand	Turin	Innsbr.	Stuttg.	Regnsb.	Berlin	Umeo
Januar	0.84	1.25	1.27	2.06	−1.79	−1.37	−4.88	−4.12
Februar	−1.98	−4.42	−3.06	−1.48	−1.95	−1.96	2.59	−1.72
März	—	0.28	0.57	1.22	−1.06	0.19	0.46	2.67
April	1.64	0.79	1.12	1.37	0.25	1.51	1.97	0.59
Mai	−0.80	−1.25	−0.97	−1.78	−2.61	−2.49	−1.68	0.58
Jun	0.27	1.14	0.24	0.11	0.14	−0.33	−0.46	0.28
Juli	−0.39	0.51	0.35	1.02	0.77	1.24	2.17	−0.27
August	0.38	0.42	0.48	0.68	0.40	0.59	2.30	0.62
Septbr.	0.24	−1.46	0.20	−1.58	−2.68	−1.44	−2.14	−1.11
October	−0.89	−0.89	−0.64	0.68	−1.55	−0.73	−0.85	−1.91
November	0.60	0.34	0.15	1.56	−0.46	−0.08	0.59	−2.22
December	−0.31	0.28	−0.19	1.31	1.52	1.37	0.58	−4.32

1804.

Januar	3.80	2.85	3.57	3.60	3.63	3.71	1.96	−2.82
Februar	−1.12	−1.92	−2.02	−0.43	−1.03	−0.77	−0.91	−4.03
März	−0.26	−0.62	−2.20	0.20	−0.80	−0.93	−2.49	−3.89
April	−0.25	−0.71	−0.98	−0.97	−1.46	−1.68	−1.93	−0.42
Mai	0.43	0.95	1.47	1.12	0.45	0.46	0.72	0.88
Juni	0.91	2.14	2.54	0.99	1.01	0.86	0.46	1.25
Juli	0.70	0.00	−0.25	0.96	−0.79	−0.17	0.24	3.31
August	−0.02	−1.08	−0.19	0.52	−1.54	−0.86	−1.23	1.32
Septbr.	−0.21	−0.06	1.10	0.49	1.98	0.79	0.85	1.02
October	0.06	0.31	0.23	0.94	0.09	0.69	−0.42	0.88
November	0.40	−0.56	−0.78	0.10	−0.36	−1.08	−2.49	−1.27
December	0.67	−0.12	0.11	1.06	−1.40	−1.24	−2.95	−0.18

Tilsit (Nachtrag zu Tafel II.)

	1820	1821	1822	1823	1824	1825	1826	1827	1828	1829	1830
Jan.	—	3.17	2.97	−2.83	4.37	4.16	−3.33	1.77	−1.83	−4.33	−4.13
Feb.	—	0.61	4.21	−1.69	3.01	1.01	2.01	−1.59	−0.59	−3.49	−3.49
März	—	−1.63	2.87	−0.03	0.57	−2.23	0.07	−0.63	−0.63	2.47	−0.83
April	—	2.56	2.76	−2.24	−0.64	−0.64	−0.44	2.16	−0.14	−2.74	−0.64
Mai	—	1.15	1.15	−0.58	−4.45	−0.15	1.35	2.15	0.25	0.15	−0.75
Juni	—	−2.41	−1.21	1.09	−0.71	−0.11	1.99	−0.81	1.59	0.59	−0.01
Juli	—	−1.53	1.87	−0.33	−1.23	−0.43	3.57	−3.13	1.57	−0.33	—
Aug.	0.39	−1.21	−0.21	0.89	−0.71	−0.31	1.59	−0.31	−0.11	−0.01	—
Sept.	−0.18	0.42	−1.08	−0.48	2.12	−0.68	−0.68	0.22	−0.68	1.02	—
Oct.	0.66	0.86	0.66	1.36	0.06	−0.24	0.36	−0.54	−0.64	−2.54	—
Nov.	0.08	2.28	0.58	1.98	0.48	1.48	−0.52	−2.12	−1.07	−3.22	—
Dec.	−3.62	2.48	−0.62	1.98	2.88	0.78	1.08	1.58	0.68	−7.22	—

bezogen auf achtjährige Mittel 1797-1804.

1803.

	London	Manch.	Dublin	Salem	Cambr.	Madras
Januar	—1.36	—1.26	—0.83	0.51	0.19	—0.19
Februar	—0.21	0.02	0.40	1.75	1.73	—0.34
März	0.92	0.89	1.19	0.56	0.67	—0.12
April	0.17	0.40	0.59	0.22	0.27	—0.30
Mai	—0.87	—1.24	—0.27	—0.98	—1.33	—0.39
Juni	—0.44	—0.64	0.02	0.09	1.23	—0.08
Juli	1.21	1.32	1.62	—0.49	0.32	0.21
August	0.08	—0.37	0.04	0.45	0.20	0.61
Septbr.	—1.64	—1.44	—0.69	—0.56	—2.11	0.31
October	—0.11	—0.06	0.24	0.67	0.20	0.13
November	0.11	—0.57	—0.64	—0.36	—1.10	0.33
December	1.85	0.49	0.90	2.37	1.92	0.56

1804.

Januar	2.95	2.24	1.48	—1.09	—2.03	1.23
Februar	0.09	—0.47	—0.29	—0.32	—0.89	0.90
März	0.41	—0.17	—0.51	—0.59	—1.04	—0.17
April	—1.06	—1.55	—0.73	—1.14	—1.42	0.54
Mai	2.04	0.93	1.31	1.37	1.40	0.62
Juni	1.51	0.70	1.04	—0.24	0.29	0.55
Juli	—0.34	—0.76	0.21	—0.66	0.41	1.28
August	—0.53	—0.94	—0.07	—1.07	0.60	—0.19
Septbr.	1.29	1.01	1.47	—0.03	1.58	0.08
October	0.95	1.18	0.85	—1.33	—1.36	0.13
November	1.09	1.07	1.48	0.51	1.21	0.46
December	—0.65	—0.31	0.29	—1.38	—0.48	0.20

Tilsit (Nachtrag zu Tafel III.)

	1828	1829	1830	1831	1832	1833	1834	1835	1836	1837	1838
Januar	—0.79	—3.29	—3.09	—0.59	2.21	2.41	3.11	4.81	1.11	1.41	—6.39
Febr.	—0.54	—3.44	—3.44	1.66	0.46	3.26	2.06	3.66	2.46	0.86	—2.74
März	—0.13	2.97	—0.33	—1.53	—0.63	—0.33	—0.03	1.07	3.47	—1.23	—2.13
April	0.29	—2.31	—0.21	2.69	0.09	—0.81	0.29	—0.91	1.59	0.09	—2.01
Mai	0.14	0.04	—0.86	0.14	—1.86	0.84	1.54	—1.06	—2.26	0.04	—0.66
Juni	1.31	0.31	—0.29	0.61	—0.79	—0.69	—0.49	0.81	—0.59	—1.89	—0.39
Juli	1.19	—0.71	—1.21	0.99	—3.01	—0.01	2.79	—0.21	—2.51	—2.41	—1.21
August	—0.30	—0.20	0.70	—0.40	—0.40	—3.10	3.70	—2.30	—2.60	—0.40	—2.40
Septbr.	—0.06	1.64	—0.06	—1.56	—0.86	0.14	0.74	0.14	—0.76	—0.66	1.94
Octbr.	—0.27	—2.17	—0.17	1.93	0.33	0.03	0.33	—2.67	0.73	—0.07	—0.67
Novbr.	—0.10	—2.25	2.55	—0.15	—1.75	0.55	1.15	—2.95	1.75	1.65	0.45
Decbr	1.51	—6.39	0.91	0.81	—0.89	2.11	1.91	—2.79	0.91	—0.59	0.91

Diese Unterschiede beziehen sich auf nachfolgende Mittel und ergeben folgende mittlere Veränderungen:

	Mittel		Mittlere Veränd.	
	1820-1830	1828-1834	1820-1830	1828-1834
Januar	— 4.07	— 5 11	3.29	2.21
Februar	— 3.21	— 3.26	2.17	2.12
März	0.63	0.13	1.19	0.85
April	4.94	4.51	1.50	0.95
Mai	9.25	9.36	1.24	0.78
Juni	12.91	13.19	1.05	0.64
Juli	14.13	14.51	1.40	1.42
August	13.71	13.90	0.57	1.26
Septbr.	10.48	9.86	0.76	0.72
October	6.14	5.77	0.79	0.75
November	1.82	0.85	1.38	1.21
December	— 1.18	— 2.01	2.29	2.09
Jahr	5.46	5.14	1.47	1.25

Die Beobachtungen, aus welchen diese Bestimmungen erhalten sind, erhielt ich während des Abdrucks der Tafeln durch die Güte des Beobachters Herrn Heydenreich. Sie ergänzen die Lücke zwischen Berlin, Danzig und Petersburg. Es sind folgende, die Beobachtungsstunden 6, 2, 10:

55 a) Tilsit. (55°5′N.B. 21°45′O.L.) *(R.)*

	Januar	Febr.	März	Ap.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Novbr.	Decbr.	Jahr
1820	—6.3	—2·8	0.5	6.3	11.3	12.0	13.3	14.1	10.3	6.8	1.9	—4.8	7.5
1821	—0.9	—2·6	—1.0	7.5	10.4	10.5	12.6	12.5	10.9	7.0	4.1	1.3	6.0
1822	—1.1	1·0	3.5	7.7	10.4	11.7	16.0	13.5	9.7	6.8	2.4	—1.8	6.6
1823	—6.9	—4·9	0.6	2.7	8.4	14.0	13.8	14.6	10.0	7.5	3.8	0.8	4.5
1824	0·3	—0·2	1.2	4.3	4.8	12.2	12.9	13.0	12.6	6.2	2.3	1.7	5.9
1825	0.09	—2·2	—1.6	4.3	9.1	12.8	13.7	13.4	9.8	5.9	3.3	—0.4	5.6
1826	—7.4	—1·2	0.7	4.5	10.6	14.9	17.7	15.3	9.8	6.5	1.3	—0.1	6.05
1827	—2.3	—4·8	0.0	7.1	11.4	12.1	11.0	13.4	10.7	5.6	—0.3	0.4	5.35
1828	—5.9	—3.8	0.0	4.8	9.5	14.5	15.7	13.6	9.8	5.5	0.75	—0.5	5.33
1829	—8·4	—6.7	3.1	2.2	9.4	13.5	13.8	13.7	11.5	3.6	—1.4	—8.4	4 0
1830	—8.2	—6.7	—0.2	4.3	8.5	12.9	13.3	14.6	9.8	5.6	3.4	—1.1	4.68
1831	—5.7	—1.6	—1.4	7.2	9.5	13.8	15.5	13.5	8.3	7.7	0.7	—1.2	5.5
1832	—2.9	—2.8	—0.5	4.6	7.5	12.4	11.5	13.5	9.0	6.1	—0.9	—2.9	4.5
1833	—2·7	0.0	—0.2	3·7	10.2	12.5	14.5	10.8	10.0	5.8	1.4	0.1	5·5

Tilsit.

	Januar	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Novbr.	Decbr.	Jahr
1834	— 2.0	—1.2	0.1	4. 8	10. 9	12.7	17.3	17.6	10.6	6.1	2.0	—0. 1	6.5
1835	— 0.3	0.6	1.2	3. 6	8. 3	14.0	14.3	11.6	10.0	3.1	—2.1	—4. 8	4.9
1836	— 4.0	—0.8	3.6	6. 1	7. 1	12.6	12.0	11.3	9.1	6.5	—0.9	—1. 1	5.1
1837	— 3.7	—2.4	—1.1	4. 6	9. 4	11.3	12.1	13.5	9.2	5.7	2.5	—2. 6	4.87
1838	—11.5	—6.0	—2.0	2. 5	8. 7	12.8	13.3	11.5	11.8	5.1	1.3	—1. 1	3.9
1839	— 1.5	—3.3	—4.0	0. 6	12. 2	12.6	15.0	14.0	12.3	6 5	0.9	—6. 5	4.9
Mit.	— 4.3	—2.7	0.1	4.67	9.38	12.8	14.0	13.4	10.2	5.9	1.3	—1.65	5.3

Zur Controlle für Mailand füge ich noch Brescia hinzu, die Beobachtungen entlehnt aus den *„Commentarii del Ateneo di Brescia."* Die Beobachtungsstunden sind Sonnenaufgang, Mittag, Nachmittag, Sonnenuntergang und Mitternacht. Die Beobachtungen von Neapel, Rom, Bologna, Camajore, Padua und Verona, welche Herr Schouw in seinen *„Tableau du Climat de l'Italie"* benutzt hat, würden, wenn die monatlichen Mittel der einzelnen Jahre vorhanden sind, eine sehr wesentliche Ergänzung unserer Untersuchungen für Italien gewähren. Die in den Tafeln noch benutzten 3 Jahre von Harlem folgen hier ebenfalls.

9 a.) Brescia. (45°30′N.B. 10°7′O.L. 470′h.) *(R.)*

	Jan.	Feb.	Marz	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1820	1.00	5.00	6.57	12.08	15.17	16.35	18.28	20.78	15.65	10.60	6.50	2.50	10.82
1821	3 50	5.50	7.20	13.00	15.20	15.00	18.30	18.25	16.00	11.74	6.56	3.53	11 14
1822	3.79	5.92	11.66	12.07	15.75	20.59	19.73	19.09	16.75	13.07	8.38	3.26	12.50
1823	0.89	4.66	7.64	10.46	16.18	16.27	18.51	19.57	16.95	12.11	6.56	2.86	11.06
1824	3.28	6.22	7.67	10.39	14.08	15.60	20.14	19.65	15.19	12.34	8.78	5.86	11.60
1825	3.78	5.76	7.71	13.47	14.81	17.41	19.08	19.33	17.55	11.71	8.32	7.72	12.22
1826	1.26	6.14	9.01	12.79	13.26	17.64	20.12	21.12	17.19	13.59	6.31	5.04	11.95
1827	2.05	1.83	8.12	11.92	14.62	16.68	19.80	17.38	14.28	12.58	5.63	2.96	10.65
1828	2.39	3.03	7.72	11.19	14.58	18.28	20.07	18.35	16.00	12.64	6.00	3.54	11.15
1829	1.14	2.19	7.07	11.00	14.29	16.33	18.57	17.24	15.34	11.26	5.23	1.03	10.06
1830	—1.20	1.05	8.91	13.23	15.26	16.67	20.37	19.35	14.66	11.60	8.45	4.37	11.16
1831	2.29	4.71	8.20	11.22	13.99	17.25	18.70	17.66	14.95	14.35	6.99	4.00	11.25
1832	3.02	4.77	7.66	10.40	12.25	15.45	20.63	19.59	15.54	12.73	6.47	2.05	10.88
1833	0.67	4.90	6.79	10.30	16.63	18.05	15.32	17.02	14.18	12.03	6.61	4 70	10.60
1834	4.98	4.66	8.52	10.55	16.50	18.21	20.22	18.88	18.08	13.22	7.69	4.49	12.16
1835	3.63	4.90	6.73	10.12	13.65	15.77	19.05	17.53	15.06	10.83	2.39	0.43	10.00
Mittel	2.28	4.45	7.95	11.51	14.76	16.97	19.31	18.80	15.84	12.28	6.68	3.61	11 20
1820-30	2.09	4.23	8.27	11.95	14 80	17.05	19 37	19.08	16.09	12.16	6.83	3.83	11.31
1828-34	1.90	3.62	7.84	11.13	14.79	17.18	19.12	18.30	15.54	12.55	6.78	3.45	11.02
M.Ver.	1.26	1.76	0.95	0.96	0.64	1.15	0 60	1.02	0.82	0.68	1.00	1.43	1 02
	1.45	1.31	0.60	0.64	1.15	0.88	1.37	0 85	0.86	0.78	0.78	1 09	0 98

Brescia. (Nachtrag zu Tafel II.)

	1820	1821	1822	1823	1824	1825	1826	1827	1828	1829	1830
Januar	—	1.41	1.70	—1.20	1.19	1.69	—0.83	—0.04	0.30	—0.95	—3.29
Febr.	—	1.27	1.69	0.43	1.99	1.52	1.91	—2.40	—1.20	—2.04	—3.18
März	—	—1.07	3.39	—0.63	—0.60	—0.56	0.72	—0.15	—0.55	—1.20	0.64
April	—	1.05	0.12	—1.49	—1.56	1.52	0.82	—0.03	—0.76	—0.95	1.28
Mai	—	0.40	0.95	1.38	—0.72	0.01	—1.54	—0.18	—0.22	—0.51	0.46
Juni	—	—2.05	3.54	—0.78	—1.45	0.36	0.59	—0.37	1.23	—0.72	—0.38
Juli	—	—1.07	0.36	—0.86	0.77	—0.29	0.75	0.43	0.70	—0.80	—
August	1.70	—0.83	0.01	0.49	0.57	0.25	2.04	—1.70	—0.73	—1.84	—
Septbr.	—0.44	—0.09	0.66	0.86	—0.90	1.46	1.10	—1.81	—0.09	—0.75	—
Octbr.	—1.56	—0.42	0.91	—0.05	0.18	—0.45	1.43	0.42	0.48	—0.90	—
Novbr.	—0.33	—0.27	1.55	—0.27	1.95	1.49	—0.52	—1.20	—0.83	—1.60	—
Decbr.	—1.33	—0.30	—0.57	—0.97	2.03	3.89	1.21	—0.87	—0.29	—2.80	—

Brescia. (Nachtrag zu Tafel III.)

	1828	1829	1830	1831	1832	1833	1834	1835
Januar	0.49	—0.76	—3.10	0.39	1.12	—1.23	3.08	1.73
Februar	—0.59	—1.43	—2.57	1.09	1.15	1.28	1.04	1.28
März	—0.12	—0.77	1.07	0.36	—0.18	—1.05	0.68	—1.11
April	0.04	—0.13	2.10	0.09	—0.73	—0.83	—0.58	—1.01
Mai	—0.21	—0.50	0.47	—0.80	—2.54	1.84	1.71	—1.14
Juni	1.10	—0.85	—0.51	0.07	—1.73	0.87	1.03	—1.41
Juli	0.95	—0.55	1.25	—0.42	1.51	—3.80	1.10	—0.07
August	0.05	—1.06	1.05	—0.64	1.29	—1.28	0.58	—0.77
Septbr.	0.46	—0.20	—0.88	—0.59	0.00	—1.36	2.54	—0.48
October	0.09	—1.29	—0.95	1.80	0.18	—0.52	0.67	—1.72
November	—0.78	—1.55	1.67	0.21	—0.31	—0.14	0.91	—4.39
December	0.09	—2.42	0.92	0.55	—1.40	1.25	1.04	—3.12

23) Harlem.

	Jan.	Febr.	Marz	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1836	36.29	37.98	45.23	47.47	54.10	62.42	63.68	63.14	56.52	52.09	43.82	41.22	
1837	37.61	39.22	37.14	42.60	50.67	61.24	64.15	65.23	57.91	54.82	43.10	40.02	
1838	21.88	29.01	40.44	44.74	54.09	59.16	63.82	62.59	59.42	53.29	39.76	38.84	
28-34	34.22	36.93	42.83	50.06	57.76	61.85	65.59	63.64	59.21	53.54	44.19	39.94	

Da aus der Zone der Passate keine Beobachtungen während eines der gewählten Zeiträume vorhanden waren, so füge ich aufserdem noch die im botanischen Garten bei Havanna von Ramond de la Sagra angestellten Beobachtungen hinzu. Die Abweichungen sind auf die monatlichen Mittel von 1825-1831 bezogen, also wegen der geringen Oscillationen nahe richtig.

23 a.) Havanna. (23°9′ N.B. 82°13′ W.L.) *(C.)*

	1825	1826	1827	1828	1829	1830	1831	M. Ver.
Januar	—0.36	—0.14	—0.06	1.94	—0.14	—1.46	0.22	0.61
Februar	—0.40	1.34	0.76	1.68	—0.58	—2.56	—0.24	1.08
März	0.28	—1.05	0.90	0.70	—0.30	—1.38	0.84	0.78
April	—0.50	0.50	0.89	0.49	—0.17	—1.35	0.17	0.58
Mai	—0.38	—0.67	1.09	0.49	—0.32	—0.22	0.01	0.46
Juni	0.72	0.94	0.46	0.26	—0.78	—0.80	—0.91	0.71
Juli	0.59	—0.38	0.54	0.02	—0.30	—0.25	—0.24	0.33
August	0.65	0.26	—0.23	0.81	—1.59	—0.27	—0.39	0.49
Septbr.	1.32	0.81	—0.10	—0.70	—0.58	—0.42	—0.34	0.61
October	1.06	0.41	—0.02	0.42	—0.65	—0.98	—0.26	0.54
November	—0.32	—0.75	0.55	1.19	—0.67	—0.17	0.19	0.55
December	—1.17	—0.04	—0.06	0.10	0.82	0.34	0.02	0.36
								0.64

Havanna.

	1825	1826	1827	1828	1829	1830	1831	Mittel
Januar	21.42	21.70	21.80	24.30	21.70	20.05	22.15	21. 87
Februar	22.85	25.02	24.30	25.45	22.62	20.15	23.05	23. 35
März	23.72	22.06	24.50	24.25	23.00	21.65	24.42	23. 37
April	24.15	25.42	25.90	25.40	24.58	23.10	25.00	24. 79
Mai	25.06	24.70	26.90	26.15	25.12	25.27	25.55	25. 54
Juni	28.12	28.50	27.80	27.55	26.25	26.22	26.08	27. 22
Juli	28.22	27.00	28.15	27.50	27.10	27.16	27.17	27. 47
August	28.35	27.86	27.25	28.55	25.55	27.20	27.05	27. 54
Septbr.	28.52	27.88	26.75	26.00	26.15	26.35	26.45	26. 87
October	27.35	26.58	26.00	26.55	25.22	24.80	25.70	26. 03
November	23.54	23.02	24.65	25.45	23.12	23.75	24.20	23. 96
December	21.62	23 03	23 00	23.20	24.10	23.50	23 10	23. 08
Jahr	25.40	24.98	25.58	25.86	24.62	24.10	24.99	25.055

Ehe wir zu den aus den Tafeln sich ergebenden Resultaten übergehen, müssen wir uns noch eine Bemerkung erlauben über den Grad der Zuverläfsigkeit der darin enthaltenen numerischen Data.

Selbst eine oberflächliche Ansicht der mitgetheilten Zahlen zeigt, dafs gröfsere Abweichungen von der mittleren Temperaturvertheilung nicht lokal auftreten, sondern sich gleichzeitig über gröfsere Strecken der Erdoberfläche verbreitet zeigen. Die quantitative Übereinstimmung an nicht zu sehr von einander entfernten Orten, die regelmäfsige Abnahme oder Zunahme der Differenzen, wenn man in einer bestimmten Richtung auf der

Oberfläche der Erde fortschreitet, müssen zu der Überzeugung führen, dafs zu allen Zeiten des Jahres allgemeiner wirkende Ursachen diese Abweichungen hervorrufen, dafs daher wenigstens für einen so langen Zeitraum als den eines Monats jenen allgemeinen Ursachen gegenüber lokale Störungen durch örtliche Bedeckung des Himmels und Niederschlag als ein untergeordnetes Element anzusehen seien. Es wird daher erlaubt sein, die in diesen Tafeln gegebenen Abweichungen als Correctionselemente anzuwenden, um die aus wenigen Jahren bestimmten und daher unsicheren mittleren monatlichen Temperaturen eines Ortes vermittelst eines ihm nahegelegenen Ortes der Tafeln zu verbessern und dadurch endlich zur Construction monatlicher Isothermen zu gelangen, welche auf dem jetzigen Standpunkte der Meteorologie nicht länger entbehrt werden können. Da die Feststellung derselben nach näherer Ermittelung der lokalen Störungen durch Vergleichung gleichzeitiger Beobachtungen vieler einander sehr nahe gelegener Orte der Gegenstand des zweiten Theils unserer Untersuchungen ist, so möge zu dem uns jetzt vorliegenden Zwecke nur bemerkt werden, dafs, wenn an einem bestimmten Orte auffallend grofse von dem Gange benachbarter Orte abweichende und in demselben Sinne lange fortdauernde Differenzen sich zeigen, jene als Fehler der Beobachtungen anzusehen seien.

Da es nicht möglich war, alle sich auf diese Weise zeigende Fehler durch Zurückgehen auf die Originalbeobachtungen zu verbessern, was bei mehreren geschehen konnte, so wäre es zu wünschen, dafs mit dem Gange der benachbarten Differenzen nicht übereinstimmende auffallende Abweichungen eines bestimmten Ortes für den Beobachter an demselben selbst eine Aufforderung sein möchten, die nur ihm mögliche Berichtigung zu geben. Eine isolirt stehende Unregelmäfsigkeit eines Monats giebt sich sogleich als Rechnungsfehler oder Druckfehler zu erkennen, lange anhaltende Abweichungen deuten auf nicht angegebene Veränderung des Beobachtungsortes oder der Beobachtungsstunden, oder Vertauschung unverglichener Instrumente miteinander. In Innsbruck z.B. steht vom Mai 1790 bis Ende 1793 das Thermometer in den monatlichen Mitteln oft mehrere Grade über den von 1796-1804 bestimmten Mitteln, während gleichzeitig Stuttgard und Regensburg übereinstimmende Abwechselungen der Zeichen zeigen. In den unmittelbar folgenden Jahren sind die negativen Differenzen in Innsbruck hingegen zu bedeutend und zu vorherrschend. Hier ist also ein ent-

schiedener Fehler in den Beobachtungen, wie auch die jährlichen von Zallinger selbst berechneten Mittel zeigen. Denn es ist:

	Berlin	Regens.	Stuttg.	Innsbr.	Mail.
1791	7.90	7.35	—	9.36	10.90
1792	7.31	7.23	8.22	9.57	10.60
1793	7.45	7.22	8.35	10.06	10.78
1794	8.44	8.33	9.07	6.45	10.20
1795	6.88	6.97	8.72	6.32	10.20
1796	7.85	7.37	8.20	6.16	10.40

Abgesehn von diesem Beispiele eines ganz isolirt stehenden Witterungsganges, welcher allen Gesetzen der Wahrscheinlichkeit widerspricht und durch die folgenden Jahrgänge desselben Beobachtungsjournales, welche sich an die benachbarten Beobachtungsorte besser anschliefsen, keinesweges gerechtfertigt wird, kann es als ein erfreuliches Resultat unserer Untersuchung angesehn werden, dafs die Beobachtungen der meisten Orte gröfseres Vertrauen zu verdienen scheinen, als man so lange fortgesetzten Journalen zuzuschreiben in der Regel geneigt ist. Da man in früheren Zeiten bei der Aufhängung der Instrumente und der Wahl der Beobachtungsstunden constante Fehler weniger vermied als jetzt, so mögen ältere Jahrgänge, besonders wenn über jene kein Nachweis vorhanden ist, allerdings zu absoluten Bestimmungen wenig geeignet sein. Durch die Ergebnisse der Tafeln ist aber der Beweis geführt, dafs für vergleichende Untersuchungen, bei denen es wie hier nur auf relative Werthe ankommt, ein ausreichendes Material bereits vorhanden ist, dessen Benutzung die Wissenschaft mehr fördern wird, als die von jedem neuen Beobachter gegebene Versicherung, dafs sie ganz von Neuem zu begründen sei.

Der Einflufs einzelner Fehler auf die Differenzen desselben Monats in anderen Jahrgängen wird desto unschädlicher, je länger der Zeitraum ist, auf dessen Mittel sich die Vergleichung gründet. Auch werden durch die Länge des Zeitraums die Fehler vermindert, welche Lücken der Journale in die Bestimmung des Mittels hineinbringen. In dieser Beziehung können die Zahlen der ersten Tabelle daher als der Wahrheit sich sehr nähernd angesehn werden, da in einem achtzehnjährigen Zeitraume der Fehler eines einzelnen Jahres schon sehr bedeutend sein mufs, wenn er die Zehntheile

eines Grades in den entsprechenden Differenzen stark afficiren soll. Die Zahlen der zweiten Tabelle umfassen in einem zehnjährigen Zeitraume einen so bedeutenden Theil der Erdoberfläche, dafs die Einschaltung einzelner Verbindungsglieder (z. B. Moscau und Tobolsk, von denen nicht publicirte Beobachtungsjournale vorhanden sind), sehr wünschenswerth wäre, da selbst das Einschalten von Orten, welche den gegebenen nahe liegen, der gegenseitigen Controlle sehr förderlich sein würde. Die dritte Tabelle empfiehlt sich durch ein sehr vollständiges Beobachtungsmaterial bei freilich kürzerem Zeitraume; die Orte der jedesmaligen vierten Seite sämmtlich aus Böhmen können zugleich als Beispiel einer Prüfung der lokalen Einflüsse betrachtet werden. Diese scheinen besonders in bergigen Gegenden am bedeutendsten zu sein, vielleicht da am auffallendsten, wo Gebirge und Meer nahe aneinander grenzen. Zu dieser Vermuthung wenigstens führen die im Verhältnifs zu Mailand und Florenz auffallend grofsen Differenzen von Nizza, andererseits die merkwürdige auf dem St. Bernhard beschränkt bleibende Temperaturerniedrigung vom Juni 1826 bis Mai 1827, wofür sich in den übrigen Jahrgängen keine Analogie findet. Die Ausdehnung der vierten Tafel bis zum Jahr 1789 läfst am meisten zu wünschen übrig wegen der geringen Anzahl der Orte und des Umstandes, dafs länger fortgesetzte Journale in den ersten Jahrgängen gewöhnlich mannigfache Lücken darbieten.

Für die nachfolgenden Sätze finden sich so mannigfache Belege in den Tafeln selbst, dafs stets nur einige Beispiele näher hervorgehoben sind.

1. Die tropische Atmosphäre des indischen Wasserbeckens scheint keinen mit Sicherheit nachweisbaren Einflufs auf die europäischen Witterungsverhältnisse zu äufsern.

Wenn hiermit auch nicht geleugnet werden soll, dafs das frühere oder spätere Einsetzen des Monsoons in bestimmten Jahren im Zusammenhange mit ihm vorhergehenden oder ihm folgenden Bewegungen der Atmosphäre steht, so scheint doch ein directer in den Temperaturverhältnissen sich aussprechender Zusammenhang wenigstens aus den Beobachtungen von Madras nicht hervorzugehn.

2. Die Temperaturverhältnisse der Passatzone des atlantischen Oceans stehen in unverkennbarem Zusammenhange mit den Witterungsverhältnissen der sie begrenzenden gemäfsigten Zone.

Einen unzweideutigen Beleg dafür geben der warme Winter $18\frac{27}{28}$ und die niedrige Temperatur des Jahres 1829. Die ungewöhnlich hohe Temperatur des Januars und Februars 1828 in Havanna tritt nämlich noch entschieden in Marietta hervor, sie zeigt sich sehr deutlich in Salem, Boston, Concord bis Montreal hinauf und geht eben so aus den Beobachtungen von New Haven, New Bedford, Cambridge, Clinton, Fayetteville, Lowville, Newburgh, Washington, Hudson, Ithaka, Albany, Erasmus Hall, Hartwick, Union Hall, Utica, Middlebury, Lansinburgh, Onandaga, Pompey, Auburn, Cherry Valley und Canandaigua hervor, wobei bemerkenswerth ist, dafs in den südlichen Orten der Januar relativ am wärmsten ist, weiter nach Norden erst der Februar. Die vom November 1829 an aber bis zum Februar 1830 besonders in Europa heftige Kälte tritt in Havanna erst im Januar 1830 hervor, hält aber dort bis in den April ununterbrochen an, zu einer Zeit, wo sie in der gemäfsigten Zone bereits einem milderen Frühlingswetter Platz gemacht hat. Diese Beobachtungen geben einen sehr schönen Beweis davon,

3. dafs die Winterkälte in der Regel sich von Norden nach Süden verbreitet, eine ungewöhnliche Wärme hingegen sich in entgegengesetzter Richtung bewegt, unter Nord und Süd hier die mehr oder minder durch die Rotation der Erde modificirten Richtungen mit inbegriffen.

Was nun die bestimmtere Richtung betrifft, in welcher die Verbreitung eines auffallenden Extremes geschieht, so wird diese zunächst von der Stelle abhängen, wo sie zuerst am intensivsten hervortritt und von der relativen Lage des benutzten Beobachtungsterrains zu dieser Stelle. Im Januar 1814 scheint diese Stelle nördlich von Schweden gelegen zu haben, denn der Januar ist am kältesten in Stockholm, Torneo, Carlisle, Dumfernline, London, die Orte in der Reihenfolge vom Maximum an genannt. Diese Kälte ist im nördlichen Deutschland sehr bemerkbar, sie verschwindet an den Alpen, ja in Italien herrscht eine nach Süden zunehmende milde Temperatur. Im Februar hingegen, wo die Kälte an den zuerst genannten Orten bereits nachläfst, erreicht sie von Danzig bis Mailand eine bedeutende Intensität und ist selbst in Palermo noch sehr heftig. Das Maximum selbst fällt nach Berlin. Im März hingegen liegt dieses Maximum in Süddeutschland und Norditalien und im April ist diese Kälte überall durch eine gleichverbreitete Wärme verdrängt.

Die Verbreitung einer ungewöhnlichen Wärme im Winter geschieht in der Regel mit stürmischen Süd-Winden und daher zu schnell um in monatlichen Mitteln deutlich erkannt zu werden. Die nähere Betrachtung des barometrischen Minimum vom 24sten December 1821 (Pogg. *Ann.* 13. 596.) kann als ein sehr bezeichnendes Beispiel einer solchen Verbreitung angesehn werden. Im zweiten Theile unserer jetzigen Untersuchung, in welcher der Vergleichung fünftägige Mittel zum Grunde gelegt sind, werde ich Gelegenheit haben, darauf näher einzugehn. Häufig begegnen ein sehr warmer SW. und kalter NO. einander, es entsteht dann in südlichen Gegenden eine auffallend milde Witterung, welcher in nördlichen eine intensive Kälte sich als Gegensatz schroff gegenüberstellt. Dies erzeugt bei oft wiederholtem Verschieben an den begrenzenden Orten plötzliche bedeutende Witterungswechsel. Ein schönes Beispiel eines solchen Kampfes war der November und December des Jahres 1827, das neuste die Witterungserscheinungen des Decembers von 1839, in welchem Berlin schon mehrfach in den kalten Strom aufgenommen wurde, während in Süddeutschland eine höchst auffallende Wärme den stärksten Gegensatz gegen die heftige Kälte in Petersburg bildete. Wie im December 1821 drang endlich der südliche Strom mit heftigen Gewittern und Wärme verbreitend siegreich nach Norden vor, wurde aber bald in entgegengesetzter Richtung durch den Nordstrom verdrängt, der durch bedeutende Kälte alle bisher gehegte Hoffnungen bleibender Milde zu Nichte macht. Dieser kalte Strom scheint dann im Osten von Europa nach Süden geflossen zu sein, und während grofse Milde in Westeuropa auf ein frühes Erwachen des Frühlings deutete, dort jene Kälte erzeugt zu haben, welche man zwischen dem Caspischen Meere und dem Aralsee in dieser Intensität nicht zu erwarten berechtigt ist, und die für allgemein gültig anzusehn wohl nicht gerechtfertigt werden möchte.

Aber selbst in den monatlichen Mitteln treten noch solche Erscheinungen deutlich hervor. Im December 1808 herrschte in Europa eine von Torneo bis Palermo verbreitete Kälte, welche nach Westen hin abnahm und in Amerika nicht mehr bemerkbar war. Im Januar 1809 tritt im ganzen südlichen Europa eine sehr milde Temperatur hervor, während die Kälte, deren Verbreitung nach Süden der Weg wahrscheinlich durch südliche Winde versperrt ist, sich desto stärker im nördlichen Europa concentrirt und von Berlin über Danzig, Stockholm nach Torneo zunimmt. Ihr Abflufs

geschieht nun mehr westlich, denn sie steigert sich jetzt bedeutender in Schottland und wird auch in Amerika fühlbar. Im Februar rückt diese Wärme bis Danzig herauf, die Kälte ist nur noch in Stockholm und Torneo bedeutend, aber auch in Amerika merklich. Im März gewinnt sie wieder mehr Terrain nach Süden, denn Danzig und Berlin sind aufs Neue in ihr Gebiet aufgenommen. Im April endlich herrscht sie von Neuem über ganz Europa, aber nun ist sie nicht mehr in Amerika fühlbar.

Wenn nun auch nördliche Ströme vorzugsweise im Winter die Veranlassung ungewöhnlicher Temperaturerniedrigung geben, so ist das relative Maximum der letzteren besonders in den Frühlingsmonaten oft ein secundäres Phänomen. Das Verdrängen eines südlichen Stromes durch einen nördlichen ist in der Regel mit einem mächtigen Schneefalle verknüpft, der in höheren Gebirgen auch während des südlichen Stromes in der Höhe stattfindet. Die während des Winters dann dort unverhältnifsmäfsig aufgehäuften Schneemassen bilden in der bereits in der Ebene sich bedeutend steigernden Frühlingswärme einen Abkühlungsmittelpunkt, welcher zu neuen Rückfällen der Kälte Veranlassung giebt. Die Nachwinter in den Jahren 1807 u. 1808 haben vielleicht deswegen in der Nähe der Alpen ihr relatives Maximum.

Betrachtet man den Gang der Differenzen in den Tafeln näher, so sieht man, dafs die Gröfse der Abweichung an einer bestimmten Stelle am gröfsten ist und dann nach allen Seiten hin abnimmt. Fällt z. B. das Maximum der Wärme oder der Kälte in die Mitte von Deutschland, so kann man in nördlichen und südlichen Gegenden eben so wohl als in westlichen und östlichen geringe Unterschiede erwarten. Überschreitet man diese Grenzen, so findet man starke Abweichungen im entgegengesetzten Sinne. Diese Verhältnisse treten in einer graphischen Darstellung am übersichtlichsten hervor, wenn man nämlich die Abweichungen als Ordinaten auf parallele Gerade als Abscissenachsen bezieht, welche die Mittel der einzelnen Orte für die entsprechenden Zeiten darstellen. Aus der Ansicht der numerischen Werthe ergiebt sich aber, dafs die Abnahme der Abweichungen vom Maximum nicht nach allen Weltgegenden gleichmäfsig schnell ist, sondern in der Regel langsamer nach Süd und Nord stattfindet, als nach Ost und West oder mit anderen Worten:

1. Gleichartige Witterungsverhältnisse finden sich häufiger von Süd nach Nord, als von West nach Ost.

Bei sehr grofsen Abweichungen zeigt sich in letzterer Richtung ein doppelter Gegensatz zwischen Europa einerseits und Amerika und Asien andererseits. Die Temperatur des Winters von $18\frac{24}{25}$ und des Januars von 1834 fiel wahrscheinlich nur deswegen so auffallend hoch aus, weil Asien und Amerika gleichzeitig einen strengen Winter hatten. Im December 1829 fiel das Maximum der Kälte nach Berlin, diese Kälte war in Kasan noch sehr merklich, aber in Irkutzk mildes Wetter, während Amerika sich einer ungewöhnlichen Wärme erfreute. Gewöhnlich aber schliefst sich Europa an einen seiner Nachbarn an. Der durch die Eroberung Hollands berühmt gewordene Winter von $17\frac{94}{95}$ war mild in Amerika, so wie der von 1809, während die in Europa auffallend milden Winter von $17\frac{93}{94}$ und $17\frac{95}{96}$ in Amerika ganz der mittleren Temperatur entsprechen und dem warmen europäischen Winter von $17\frac{90}{91}$ ein kalter amerikanischer sich als Gegensatz gegenüberstellt. Oft erlaubt unser Beobachtungsmaterial nur bis zu den Grenzen zu gelangen. So ist der in Deutschland sehr heifse August von 1807 in Torneo, Salem und Palermo den Mitteln nahe entsprechend. Mitunter gehören daher Europa, Asien und Amerika demselben Witterungssysteme an, wo der Gegensatz sich dann in der Regel im Norden oder Süden findet. So fällt im December 1822 das Maximum der Kälte in das mittlere Europa, sie ist aber in Asien und Amerika auch fühlbar, während in Scandinavien sich eine erhöhte Temperatur findet; hingegen zeigt im milden März 1822 der Süden eine Abkühlung, wo Nordeuropa in die allgemein verbreitete Wärme aufgenommen ist. Im kalten Spätherbst von 1820 liegt die wärmere Gegend im Nordwest von Europa über Schottland hinauf, im strengen Winter von 1799 und 1800 in Grönland, im milden Winter von $18\frac{24}{25}$ zuerst nördlich, dann südlich von dem Beobachtungsterrain an den Grenzen desselben. Fällt die Grenze zweier Ströme nach Europa, so zeigen die unbedeutenden Differenzen daselbst nichts Anomales, während zu beiden Seiten Extreme erscheinen. So lag im Februar 1828 Europa indifferent zwischen einer heftigen Kälte in Kasan und Irkutzk, und einem sehr warmen Winter in Nordamerika.

Wenn die hier angeführten Resultate es im Zusammenhange mit den Erscheinungen des Drehungsgesetzes sehr wahrscheinlich machen, dafs einander abwechselnd verdrängende Luftströme das Bedingende dieser Witterungsverhältnisse sind, so sieht man leicht, dafs unsere Untersuchung selbst ein Bestimmungselement für die Breite dieser Ströme enthält. Wenn näm-

lich das Beobachtungsterrain diese überschreitet, so müssen in der Regel Witterungsgegensätze sich auf demselben empirisch nachweisen lassen. Man wird daher in der Regel bis zu einer bestimmten Entfernung zweier Orte von einander in Beziehung auf Ost und West vorwaltend auf solche Gegensätze rechnen können, wenn nämlich diese Entfernung einen gewissen aliquoten Theil der Breite jener Ströme überschreitet. Dies Verhältnifs tritt nun schon in Beziehung auf das continentale Europa und Amerika ein.

Egede Saabye erzählt von Grönland: „die Dänen haben bemerkt, dafs wenn der Winter in Dänemark strenge gewesen, der grönländische nach seiner Art gelinde war und umgekehrt.“ Diese Ansicht gilt auch in Beziehung auf Island, ja in der Weise, dafs die Verschiffung der Waaren von Dänemark dorthin theilweise dadurch bestimmt wird. Wäre dieser Gegensatz ein Gegensatz von Nord und Süd, so könnte zwischen Petersburg und Reikiavig kein bedeutender Unterschied stattfinden, wie ihn doch folgende auf die allgemeinen Mittel beider Orte gegründete Vergleichung zeigt:

Petersburg.

	1822	1823	1824	1825	1826	1827
Januar	2.80	—2.48	2.79	3.80	—1.26	2.52
Februar	4.68	—2.19	0.93	1.11	0.75	—1.30
März	4.09	2.80	1.03	0.08	2.08	1.38
April	2.62	—1.42	0.36	—0.94	0.95	3.85
Mai	0.29	—0.71	—0.69	—1.86	3.34	2.17
Juni	—2.02	1.02	—2.34	—0.30	2.10	1.39
Juli	—0.12	—0.29	—2.00	—2.14	2.82	—0.58
August	—0.27	0.61	—1.72	—0.47	2.17	0.37
Septbr.	0.33	—0.04	2.05	—1.94	0.25	0.76
October	0.35	1.43	—0.84	0.40	1.87	—0.98
November	0.99	—1.87	0.63	2.31	2.34	—1.43
December	2.57	2.17	1.80	—0.29	3.99	1.07

Reikiavig.

	1823	1824	1825	1826	1827
Januar	1.77	—0.35	—1.10	—0.22	—0.75
Februar	—0.52	0.65	—0.36	—2.88	0.97
März	0.28	—0.17	2.92	—2.03	—3.92
April	1.95	2.02	0.84	—0.93	—1.00
Mai	—0.75	2.80	0.35	1.43	0.52
Juni	0.03	4.60	0.30	—1.13	0.83

Reikiavig.

	1823	1824	1825	1826	1827
Juli	2.47	3.15	1.73	−0.72	0.17
August	1.76	1.53	0.66	−0.18	1.73
Septbr.	0.84	−0.73	2.34	1.24	0.64
October	−1.49	−2.36	1.69	1.13	2.30
November	0.27	−3.55	−0.72	0.45	2.35
December	−0.86	−3.99	−0.92	1.17	0.88

Ich habe in einer besonderen Abhandlung (einige Bemerkungen über die physischen Ursachen der Gestalt der Isothermen Pogg. *Ann.* 23. *p.* 54.) durch numerische Werthe nachzuweisen gesucht, dafs die Gestalt der Isothermen nicht allein durch Luftströme bedingt wird und ich finde in den eben mitgetheilten Resultaten einen neuen Beleg für diese Ansicht. Da nämlich die temporären Temperaturverhältnisse entschieden von temporären Luftströmen abhängen, so müfste, wenn dasselbe für die mittleren Temperaturverhältnisse gälte, das isothermisch Zusammengehörige sich auch in den Ergebnissen unserer jetzigen Untersuchung als übereinstimmend erweisen. Nun wird aber jeder zugeben, dafs in Beziehung auf die Vertheilung der mittleren Temperatur Island sich viel näher an Europa anschliefst als an Nordamerika. Da es aber in Beziehung auf die Abweichung vom Mittel in der Regel mit Amerika übereinstimmt, so sieht man ein, dafs die Ursache dieser Abweichung nicht auch vorwaltend die Ursache seiner isothermischen Stellung in der Gesammtheit der Temperaturvertheilung sein kann, oder mit anderen Worten, dafs die mittlere Windesrichtung einen geringern Einflufs auf die mittlere Temperatur eines Ortes äufsert, als die temporäre Windesrichtung auf ihre Modification. Bei gleicher mittlerer Windesrichtung an entfernten Orten kann nämlich die Vertheilung des Festen und Flüfsigen sehr bedeutende Modificationen in dem thermischen Effect derselben hervorbringen, während die thermische Windrose einander nahe gelegener Orte immer im Allgemeinen eine übereinstimmende Vertheilung der Wärme zeigen wird.

Es geht daraus unmittelbar hervor, dafs in der Wärmevertheilung ein ganz anderer Gesichtspunkt geltend gemacht werden kann, als der ist, welcher der isothermischen Betrachtung zum Grunde liegt. Denken wir uns die Isothermen als feste auf der Oberfläche der Erde construirte Curven, so kommen diese als solche feste Curven nicht zur Erscheinung. Das wirklich Reale ist ein periodisches Wandern derselben zwischen gewissen Gren-

zen, die man Isotheren und Isochimenen genannt hat, von denen wir hier absehen und aufserdem mannigfache Biegungen, welche zu derselben Jahreszeit in diesem Jahre andere sind, als in einem anderen. Diese nicht periodischen Gestaltänderungen der Isothermen werden durch die über grofse Erdstrecken herrschende Windesrichtung hervorgerufen, sie geschehen daher an bestimmten Stellen in den auf einander folgenden Curven in demselben Sinne, an anderen Stellen in einem diesem entgegengesetzten Sinne. Aus allen diesen abwechselnden an einem bestimmten Orte nach einander herrschenden Windesrichtungen ergiebt sich eine mittlere auf grofse Strecken übereinstimmende, oder gleichmäfsig sich ändernde Windesrichtung. Innerhalb des Gebietes derselben werden die Abweichungen von dem Mittel in der Regel in demselben Sinne geschehen, wenn nämlich unter den verschiedenen Windesrichtungen sich wiederkehrende häufiger als andere finden und dies Gebiet wird ein Witterungssystem bilden. Die Feststellung dieser Systeme würde für die Meteorologie das sein, was die Isothermen für die Klimatologie sind. An solche Ergebnisse ist aber nur dann erst zu denken, wenn die Ansicht allgemeiner geworden sein wird, dafs die Meteorologie nicht blos ein unbequemer Durchgangspunkt zur Klimatologie ist, sondern dafs von den abstracten Resultaten der letzteren der Rückweg zu finden sei zur lebensvollen Wirklichkeit atmosphärischer Erscheinungen.

In der Beweglichkeit der Atmosphäre selbst aber liegt ein Grund, dafs sich diese Systeme nicht starr gegeneinander abgrenzen, sondern dafs sie, je einseitiger sie eine Zeit lang sich isolirt, desto lebhafter dann in einander modificirend übergreifen. Liegt strenge Kälte und sehr milde Witterung im Winter in der Richtung von West nach Ost neben einander, so wird in der Gegend, welche den milden Winter hatte, der Frühling bereits erwachen, während da, wo die strenge Kälte herrschte, die Temperatur sich nicht viel über Null erheben wird, weil alle erregte Wärme in dem Schmelzen der vorhandenen Eismassen gebunden wird. Dem Drucke der kalten Luft dieser Gegend wird die erwärmte daneben befindliche Luft in dieser Jahreszeit nicht lange Widerstand leisten können. Ihr Eindringen wird desto plötzlicher sein, je unvorsichtiger sich die Wärme hier gesteigert hatte. Daher wird der Frühling unangenehm sein durch häufige Abwechselung warmer und höchst rauher Witterung. Solche Erscheinungen wiederholen sich gewöhnlich noch einige Mal in geringer Stärke, dann hören sie plötzlich auf,

wenn nämlich der Winter in jenen Gegenden endlich besiegt ist. Ich weise in dieser Beziehung auf Pogg. *Ann.* 36. *p.* 318, wo ich das rauhe Frühjahr von 1835 nach dem strengen Winter in Amerika und einem sehr milden in Europa einer näheren Betrachtung unterworfen habe. Ganz auf ähnliche Weise reagirte im jetzigen Frühling der an der Grenze von Asien strenge Winter von $18\frac{39}{40}$ besonders in Südeuropa auf die warme Luft Westeuropas mit einer fast beispiellosen Energie.

Sehen wir daher in der thermischen Wirkung eines lange dieselbe Richtung behaltenden Stromes eine Ursache für seine endliche Abänderung gegeben, so liefern demungeachtet unsere Tafeln zwar seltene, aber doch in dem Zeitraume von 50 Jahren mehrmals vorkommende Beispiele einer sehr lange in demselben Sinne anhaltenden Abweichung von der mittleren Vertheilung. Die vom Juni 1815 bis December 1816 fortdauernde Kälte hat sich als ein Jahr schrecklichen Miswachses in Westeuropa lange in der Erinnerung erhalten, während Odessa, dem die damals milde Temperatur von Osteuropa zu Gute kam, ihm sein Aufblühen als Handelsstadt verdankt, da seine jährliche Getreideausfuhr von 1815 bis 1817 von 11 bis auf 38 Millionen Rubel stieg. Das Maximum der Kälte fiel hier nach England und daher nahm auch Amerika noch an dieser Temperaturerniedrigung Theil. Das östliche Europa war daher damals an das östliche als alleinige Hülfsquelle gewiesen. Die Wiederholung dieser Verhältnisse in Beziehung auf England in den Jahren 1837 und 1838 zeigt sich in der consequenten Folge negativer Zeichen am Ende der dritten Tafel, besonders an den schottischen Orten, in Beziehung auf welche Berlin und Tilsit viel günstiger gestellt sind. Diese negativen Zeichen stehen im directen Verhältnifs zu der Lebhaftigkeit der Anregung der Kornfrage, denn je unbeschränkter der commercielle Austausch der Nationen ist, desto mehr wird eine Hungersnoth unmöglich, da der Handel aus den Gegenden des Miswachses vermittelnd übergreift in die Länder eines temporären Fruchtreichthums.

Einen erfreulichen Gegensatz zu diesen Jahren bilden die Jahre 1811, 1822 und 1834, deren positive Differenzen in der Güte des Weines sich geltend gemacht haben. Aus den oft längere Zeit neben einander liegenden, in demselben Sinne stattfindenden Gegensätzen der Witterung folgt aber, dafs ein in gewissen Gegenden dem Weinbau vorzüglich günstiges Jahr in anderen Gegenden ungünstig ausfallen kann.

Es scheint übrigens eine ganz willkührliche Annahme, dafs auf einen strengen Winter ein heifser Sommer, auf einen milden Winter ein kühler Sommer folge. In dem heifsen Sommer von 1822 war in Berlin kein Gefrornes zu haben, da der vorhergehende Winter so mild war, dafs kein Eis hatte gesammelt werden können. Eben so folgte der heifse Sommer von 1834 in Europa auf einen ungewöhnlich milden Winter und im Januar, Februar und März des folgenden Jahres kamen in Berlin ebenfalls nicht 10 Tage nach einander vor, deren Temperatur unter Null fiel. Dagegen folgte der strenge Winter von $18\frac{29}{30}$ auf ein Jahr, dessen Monate sämmtlich eine zu niedrige Temperatur hatten. Auch scheint dem Sommer eines guten Weinjahrs ein milder Winter oder Frühling vorhergehen zu müssen. So war es wenigstens 1811, 1819, 1822, 1834.

So wie durch die eben betrachteten Erscheinungen der grofse Unterschied der mittleren Temperaturen einzelner Jahre seine Erklärung findet, so schliefst sich das häufige Hervortreten grofser Witterungsgegensätze im Winter lokal betrachtet an die grofse Veränderlichkeit der Wintermonate an, wie sie in den früheren Tafeln empirisch dargelegt worden ist.

Da die Vertheilung negativer und positiver Zeichen in dem ganzen funfzigjährigen Zeitraum kein allmählig zunehmendes Überwiegen der einen über die anderen zeigt, so geht aus diesen Untersuchungen keine Veränderung des Klimas hervor.

Dafs zu einer bestimmten Jahreszeit in einer gewissen Richtung eine Übereinstimmung oder ein Gegensatz häufiger eintrete, als zu einer anderen Jahreszeit, läfst sich aus der gegebenen Übersicht nicht mit Bestimmtheit folgern. Die Übereinstimmung von Ost nach West scheint im Sommer häufiger als im Winter.

Die kalte Zone unterscheidet sich von der gemäfsigten im Allgemeinen durch länger in demselben Sinne fortdauernde Abweichungen. Der seltenere Zeichenwechsel ist ein Beweis, dafs an der Luftmasse dieser Gegenden wie an einem luftigen Gletscher sich die Wellen der bewegten Atmosphäre niederer Breiten brechen, dafs jene daher ihnen entweder kein Eindringen gestattet oder ihrem Andrange auf längere Zeit weicht. Die Richtung, in welcher diese Masse dann langsam abfliefst, modificirt dann wesentlich die Temperatur der sie begrenzenden gemäfsigten Zone. So widersteht die Kälte am Ende des Jahres 1824 in Torneo lange Zeit dem

Andrange der Wärme Südeuropas, endlich im Januar 1825 weicht sie und es ist nun hier milde, während in Mitteleuropa die Temperatur bedeutend sinkt. Hingegen wirkt die Kälte des Jahres 1810 in der kalten Zone entschieden abkühlend auf Nordeuropa. Oft bleiben hingegen Extreme auf die kalte Zone beschränkt. So war der in fast ganz Europa strenge Winter von $17\frac{89}{99}$ in Umeo sehr mild, während umgekehrt dem in Umeo strengen Winter von $18\frac{03}{04}$ die sehr milde Witterung des übrigen Europa nicht entspricht. Vergleicht man genauer die Beschreibung der arctischen Länder Nordamerikas in den Berichten der englischen Reisenden mit der Schilderung Wrangels von Nordsibirien, so scheinen auch hier wesentliche Unterschiede der atmosphärischen Verhältnisse durch die Configuration des Festlandes hervorgerufen zu werden.

Bei einer unpartheiischen Prüfung der erhaltenen Resultate gelangt man schliefslich zu der Überzeugung, dafs zu allen Zeiten dasselbe Quantum Wärme nur ungleich über der Oberfläche der Erde vertheilt ist, dafs jedes Extrem sein Gegengewicht erhält in einem in entgegengesetztem Sinne in benachbarten oder fernen Gegenden sich geltend machenden, dafs wir also zunächst kein Recht haben, andere äufsere Quellen aufser der solaren Wärme anzunehmen. Wenn das Beobachtungsnetz über gröfsere Strecken, als wir es vermochten, verbreitet sein wird, wird man die Aufeinanderfolge dieser Erscheinungen in einen causalen Zusammenhang zu bringen vermögen, es werden dann erst die secundären Phänomene von den primären sich sondern lassen. So ungenügend nun aber auch den Ansprüchen einer dann weiter geförderten Wissenschaft gegenüber die hier wirklich erhaltenen Resultate bleiben werden, so wird man doch zugeben müssen, dafs durch sie Fragen angeregt worden sind, deren Beantwortung man sich längst hätte als Aufgabe stellen sollen.

Abgesehn aber von den bereits erhaltenen Ergebnissen geben die mitgetheilten Berechnungen die Mittel an die Hand, andere Fragen mit gröfserer Bestimmtheit zu beantworten, als bisher geschehn. Ob zwischen dem Erscheinen von Cometen z. B. und der gleichzeitigen Witterungsconstitution ein Zusammenhang stattfinde oder nicht, ob vulkanische Ausbrüche oder Erdbeben unabhängig sind von den atmosphärischen Verhältnissen, oder ob sie einander gegenseitig bedingen, hat man dadurch zu entscheiden gesucht, dafs man lange fortgesetzte Beobachtungen eines Ortes zum Vergleichungs-

punkte wählte. Diese Fragen können aber nur auf dem hier eingeschlagenen Wege beantwortet werden, denn da die Extreme eines Ortes oft grade entgegengesetzt sind denen eines andern, da aufserdem gewöhnliche Witterungsverhältnisse an einer bestimmten Stelle die Grenze bedeutender Witterungsgegensätze bilden können, so sind die so erhaltenen Resultate vollkommen illusorisch. Es mufs vielmehr gefragt werden, ob bei dem Erscheinen eines Cometen, ob während eines weit verbreiteten Erdbebens auf grofsen Theilen der Erdoberfläche normale Verhältnisse stattfanden, ob in gleichem oder entgegengesetztem Sinne sich zeigende Abweichungen, ob sie jenen Erscheinungen vorhergingen oder ihnen folgten. Das fortwährende Schwanken zwischen entgegengesetzten Annahmen eines wirklich stattfindenden oder nicht vorhandenen Zusammenhanges erklärt sich dadurch, dafs man die empirische Untersuchung der meteorologischen Seite der Phänomene viel zu oberflächlich geführt hat. In Beziehung auf Erdbeben zeigt z. B. eine specielle Vergleichung des durch von Hoff und Andere gesammelten Beobachtungsmaterials mit den Ergebnissen der Tafeln ein so häufiges Zusammentreffen grofser Witterungsgegensätze mit auffallenden vulkanischen Phänomen, dafs es gerechtfertigt werden darf, diese Vergleichung in einer besondern Abhandlung dem Urtheile anderer vorzulegen, die sich den neben einander gehaltenen Thatsachen gegenüber, dann unabhängig ihre Ansicht bilden können. Für die Vegetationsverhältnisse einzelner Jahre, für ihre medizinische Statistik und die Sterblichkeitsverhältnisse derselben werden in der gegebenen Witterungsgeschichte der letzten 50 Jahre aufserdem viele Data vorhanden sein, deren Benutzung denen anheim fällt, in deren Bereich derartige Untersuchungen gehören.

Beitrag
zur ornithologischen Fauna von Californien

nebst

Bemerkungen über die Artkennzeichen der Pelicane und über einige Vögel von den Sandwich-Inseln.

Von

H^rn. LICHTENSTEIN.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 27. Juni 1837.]

Je mehr nach und nach das Dunkel schwindet, in welches die Länder längs der Westküste Nordamerika's, namentlich in Beziehung auf ihre Natur-Erzeugnisse, gehüllt waren, desto deutlicher tritt der Unterschied heraus, der zwischen ihnen und den Ländern unter gleichen Breitengraden an der Ostküste Statt findet. Was Herr von Humboldt schon vor 30 Jahren (1) ausgesprochen hat, dafs die Westküste eine viel höhere mittlere Temperatur habe, bestätigt sich seitdem aus allen Erfahrungen. Zugleich aber zeigen dieselben noch manches andre Wechselverhältnifs, das der Aufmerksamkeit würdig ist, und näher erforscht, einige Wichtigkeit für die allgemein wissenschaftlichen Ansichten von dem Nordamerikanischen Continent, gewinnen kann. Es ist also wohl kein Beitrag für zu geringfügig zu achten, durch welchen die Kenntnifs von diesen Verhältnissen irgend eine Erweiterung erfährt.

In diesem Vertrauen erstatte ich heute von einer kleinen Sendung Bericht, die der schon öfter in ähnlicher Veranlassung rühmlich erwähnte Herr F. Deppe uns aus Californien hat zukommen lassen. Ich schicke erst Einiges über seine Reise voran, da die darüber mitgetheilten Notizen, so kurz sie sind, doch manche Berichtigung und Erweiterung der bisherigen Angaben über Californien enthalten.

(1) *Essay politique sur le Royaume de la nouvelle Espagne* II. p. 275.

Herr Deppe, der in den letzten 6 Jahren fast beständig in Handels-Geschäften sich zwischen Acapulco und Monterey bewegt hat, ist im Frühling des vorigen Jahres zum letztenmal von Mazatlan aus nach jener Hauptstadt von Neu-Californien gereist und zwar den gröfsten Theil des Weges zu Lande auf der wenig betretenen Strafse, auf welcher nur einige Mal im Jahre die Briefpost nach jenem entferntesten Punct der Republik befördert wird. Die einheimische Schiffahrt befindet sich an dieser Küste in der ersten Kindheit. Die Schiffer, statt aller andern Instrumente nur mit einer Bussole versehn, verfehlen schon bei der kurzen Überfahrt über den Golf leicht das südliche Vorgebirge der Halbinsel, das Cap San Lucas, indem der (wahrscheinlich nur zu gewissen Jahreszeiten) sehr heftige Strom sie aus dem Meerbusen in den grofsen Ocean schleudert, und den gröfsten Gefahren blosstellt, ein Strom, der wohl weniger der Wasser-Menge des Colorado und der übrigen sich von Osten in den Meerbusen ergiefsenden Flüsse, als der durch die nördliche Küstenströmung um das genannte Cap hereingedrängten Fluthwelle zuzuschreiben ist. Zwölf Tage wurden so auf der Fahrt von Mazatlan bis la Paz (einer Strecke von 47 Seemeilen) und abermals 6 Tage auf den übrigen 28 Meilen bis San Loreto zugebracht.

Hier begann die Landreise, zu welcher 12 Maulthiere mit 3 Führern gemiethet und Vorräthe von Lebensmitteln auf 30 bis 40 Tage eingenommen wurden. Diese Reise bis San Diego, der südlichsten Mission von Neu Californien, in geradliniger Richtung 125 geogr. Meilen betragend, von Herrn Deppe mit allen Krümmungen auf 290 Legoas angegeben, hatte aufser den in der Natur des Landes liegenden Hindernissen eine Hauptschwierigkeit in der Indolenz der Mozos oder Führer, welche daher unser Reisende, als er nach 35tägigen Beschwerden zuerst wieder in bewohnte Gegenden gelangte, nämlich noch 4 Tagereisen vor San Diego, verabschiedete und heimsandte.

Die ganze Halbinsel hat bekanntlich aufser den an wenigen wohlbewässerten Puncten in der Nähe der Küste gegründeten Niederlassungen der Missionare, keine Art von Cultur aufzuweisen. Die nackten Felsen an dem Fufse der, sich hin und wieder bis zu 4000 Fufs erhebenden Gebirgs-Gräte sind nur mit wenigen Saft-Pflanzen bewachsen; wirkliche Flüsse giebt es nicht; der Regen ist äufserst selten, die Wasserquellen sind dürftig, der Himmel ist stets wolkenleer, die Hitze daher sehr grofs und nach diesem allen eine Reise durch die Halbinsel äufserst beschwerlich.

Dieses sehr schwankende Bild, wie es jedem vorschwebt, der die gangbaren Schilderungen dieses Landstrichs kennt, erhält durch folgende Angaben des Reisenden einige Züge von bestimmterer Deutlichkeit. Die ganze mittlere Gebirgs-Kette der Halbinsel scheint ihm nach ihren Hauptbestandtheilen vulcanischen Ursprungs. Sowohl das anstehende Gestein, als die überall zerstreuten Trümmer zeigten ihm eine Bildung, welche der, die er in andern anerkannt vulkanischen Gegenden Neu Spaniens gesehn, vollkommen glich. Zahlreiche Queerspalten und Schluchten (auch hier wie in Teneriffa Barancos genannt), zerklüften das Gebirge in der Richtung von Osten nach Westen und leiten den Weg im Zickzack bald an den inneren (östlichen), bald an den äufseren Küsten-Abhang. Nur in diesen Barancos oder ihren Ausläufen findet man etwas Erdreich aufgeschwemmt, sonst aber nur nacktes Gestein. An solchen Stellen war es, wo früher die Jesuiten ihre Missionen anlegten und eine grofse Fruchtbarkeit des Bodens erprobten. Diese Anlagen sind jetzt gröfstentheils verlassen, die Gebäude in Ruinen zerfallen, in welchen nur kleine Indianer-Gesellschaften von höchstens 50 Seelen sich eingenistet haben, doch Alles so sehr dem Verfall Preis gegeben, dafs sich auf der ganzen Reise von 125 Meilen nur viermal Gelegenheit fand, unter Dach zu übernachten. Viele Tagereisen hinter einander begegnet man keinem menschlichen Wesen und das Vorzüglichste, was von dieser Reise gerühmt werden mag, ist, dafs man sich ohne die mindeste Besorgnifs vor Räubern auf dem nackten Felsen schlafen legen kann. Ein Weg ist kaum gebahnt, enge Fufsstege auf rauhem, mit glasig splitterigen Felsbrocken besäeten Boden, nur breit genug für ein einzelnes Maulthier, winden sich zwischen stachligen Pflanzen hindurch und werden bei der Seltenheit ihres Gebrauchs bald von den zusammenwachsenden Ästen wieder geschlossen. Man sieht hier keine andre Pflanzen als solche, die mit den stärksten und spitzesten Stacheln an Zweigen und Blättern bewaffnet sind, und die damit nicht nur dem Reiter die Kleider zerfetzen, sondern durch das Leder in die Haut dringen, und immer wiederholte schmerzhafte Verletzung bewirken. (Es sind Arten von *Cactus, Agave, Aloë, Yucca* und *Euphorbia.*) Die Maulthiere leiden aufser diesen Schmerzen an Entbehrung der Nahrung und des Getränkes, welches beides oft auf mehrere Tagereisen für sie und die Mannschaft mitgeführt werden mufste. Seit vollen zwei Jahren hatte es auf der Halbinsel nicht geregnet; das Wasser war daher

überall fast nicht trinkbar, weder die Abkochung mit Thee, noch Beimischung von Branntwein und Zucker konnte es gedeihlicher und wohlschmekkender machen, besonders in einigen Barancos, wo es seine Rinnen mit dikker Kruste von Sinter angefüllt hatte und obgleich weder salzig noch schwefelig schmeckend, den Durst doch immer vermehrte und bei fortgesetztem Genufs heftiges Fieber erregte. Dieser Mangel ist um so fühlbarer, als bei stets wolkenleerem Himmel eine unerträgliche Hitze, die von den durchglühten nackten und schwarzen Felsmassen zurückstrahlt, den Leib wahrhaft ausdörrt und daher auch das Reisen am Tage ganz unmöglich macht. Nach einer durchreisten Nacht wird ein Teppich mit den 4 Zipfeln an einigen Blüthenstengeln der Agave befestigt, zum Dach für die Ruhenden; doch ist auch seitliche Beschirmung zu suchen, denn gleich die aufgehende Sonne trifft den Schlafenden mit brennendem Strahl, der nach erfolgtem Erwachen eine tiefe Betäubung zurückläfst.

Aufser den obengenannten Pflanzen-Gattungen, die in einer geringen Manchfaltigkeit von meistens grofsen, oft riesenhaften Arten vorhanden waren, zeigten sich hin und wieder die vertrockneten Überreste von einjährigen Kräutern, deren Wurzeln bis zu einem dereinstigen erneuten Regen ihre Kraft zu bewahren scheinen, aber auch unter diesen, sowie unter den seltneren Strauchgewächsen, waren wenige ohne stachlige Bewaffnung. Ein Gewächs, das nur in den traurigsten und unfruchtbarsten Gegenden vorkam, erschien dem Reisenden, der in der Botanik nicht ungeübt ist, besonders merkwürdig: es ist ein 30 bis 40 Fufs hoher Stamm, vom schlanken Wuchs der Palmen, dicht über der Wurzel verdickt und eiförmig aufgetrieben, von da an bis zur Spitze mit nicht über 2 Fufs langen einfachen dünnen Ästen bewachsen, welche ohne Blätter aber mit büschelförmig beisammenstehenden feinen Stacheln bedeckt sind; sie erinnern in ihrer Gestalt an die jungen Zweige von *Pinus Larix*. An dem Gipfel des Stammes zeigten sich spannenlange vertrocknete Blüthenrispen; die Textur des Stammes war nicht holzig, sondern schwammig, er konnte nicht einmal zum Brennen gebraucht werden, wie doch die verdorrten Cactus-Äste, die das einzige Brennmaterial in diesen Wüsten abgeben. Deshalb verachten ihn auch die Eingebornen als gänzlich unnütz, was zugleich zu erkennen giebt, dafs seine Früchte nicht efsbar sind, wie die der meisten Opuntien; sie nennen ihn *Cirio* (*Cereus*), was aber eben nichts anderes, als den Kerzenartigen Wuchs zu bedeuten hat,

und also die mögliche Verwandtschaft mit einer andern Familie, als der der Cacteen nicht ausschliefst.

An den Wohnplätzen der Indianer, neben den verlassenen Missionen, findet man nur Feigen, Agaven und Mais als ernährende Pflanzen angebaut. Die aus letzterem bereitete Pinole (es ist ein gröbliches Pulver aus den gerösteten und mit Zucker zerriebenen Körnern), dient ganz allgemein zur Verbesserung des Getränkes und macht das Wasser, wenn es nur nicht von der oben erwähnten ganz schlechten Beschaffenheit ist, erquickend und heilsamer, als jede andre Beimischung.

An belebten organischen Wesen ist die Halbinsel über alle Vorstellung arm. Weder Reptilien noch Insecten kamen irgendwo zu Gesicht, doch erzählten die Führer, dafs es Klapperschlangen gebe und einer von ihnen ward bei Nacht von einem Scorpion gestochen. Dafs es an den Cactus-Pflanzen oder in ihren Stämmen Insecten geben müsse, war auch aus dem Vorkommen einer Art von Spechten zu schliefsen, die zuweilen in den Gipfeln hackend wahrgenommen wurden. Aufser diesen Vögeln gab es nur noch Kolibris und als Zeichen einer nahen Wasser-Ansammlung eine Art von Krähen. An den Wasserplätzen fand sich auch wohl einmal ein Reh ein, seltner ein Hase. Sonst wurde aber von Thieren nichts gesehn. Wahrscheinlich ist der höhere und kühlere Gebirgs-Kamm, den die betretene Strafse als zu unwegsam vermeidet, reicher daran. Unser Reisende erwähnt nichts von dessen Anblick, nichts von den Berendos, jenen räthselhaften Ziegen mit Antilopen-Gehörn, nichts von der *Pitaiaya,* die als ein bei Carthagena zu Hause gehöriger Cactus, vielleicht nur in fälschlicher Anwendung dieses Namens, unter den Pflanzen Alt Californiens so oft genannt wird (1).

Durchaus verschieden ist die Natur des wohlbewässerten Küstenstrichs von Neu Californien, den gegen das Binnenland ein hoher, mit Zapfenbäumen bewachsener Gebirgszug begrenzt, und den Herr Deppe schon auf 6 früheren Reisen zur See von Acapulco und Mazatlan aus besucht hatte. Hier war es, wo er in seiner alten Neigung zu naturhistorischen Beschäftigungen die Gegenstände sammelte, von welchen ich zu reden habe. Es sind

(1) Am umständlichsten spricht davon Begert (Nachrichten über Californien, Mannheim 1772 in 8. S. 55.), indem er mehrere Sorten davon unterscheiden lehrt.

nur Säugethiere und Vögel, und ist ihrer auch keine grofse Zahl, so befindet sich doch kein Stück dabei, das nicht als Probe entweder von der Verwandtschaft oder von dem Gegensatz, in welchem dieses Land zu den bekannteren Strichen des nordamericanischen Continents steht, von Belang wäre.

Alle diese Gegenstände wurden in den drei Winter-Monaten November bis Januar und zwar in der nächsten Umgebung von Monterey gesammelt. Es fehlen die Sommervögel jener Gegend und was z. B. an Singvögeln vorhanden ist, kann als stationär angesehn werden. Da ist denn auffallend, wie unter 36°35′ (also unter gleicher Breite mit Süd-Carolina) und zwar unmittelbar am Strande des grofsen Oceans, sich mit sogenannten tropischen Vögeln so viele hochnordische mischen, die an der Ostküste, auch im strengsten Winter nicht bis unter dem 45 bis 48sten Grad hinabstreifen, und am obern Missouri zu eben der Zeit höchstens den 42sten erreichen, um so auffallender, als an derselben Küste im Sommer eine Art von Kolibri's (*Trochilus rufus*) bis Sitka (unter 57°3′) wandert, indessen ein andrer sehr ähnlicher Kolibri (*T. Colubris*) an der Ostküste nur den 43sten erreicht. Diese Thatsachen geben einen überzeugenden Beweis von der Wirthbarkeit des neucalifornischen Küstenstrichs und lassen einen relativ grofsen Reichthum desselben an organischen Formen vermuthen, den die naturhistorischen Beobachter und Sammler in baldiger Folge ausbeuten mögen; sie bestätigen in einer bestimmteren Weise das Urtheil, welches Vancouver und Beechey schon, im Allgemeinen, nach der Beschaffenheit des Bodens und des Klima's urtheilend, gefällt haben.

Dann verdient zunächst erwähnt zu werden, dafs unter den Polarvögeln eine bei Weitem gröfsere Zahl solcher sich vorfindet, die auch in den europäischen Meridianen angetroffen werden, als deren, die die Küsten der vereinigten Staaten aufzuweisen haben. Doch kennen wir einige schon als Bewohner der mexicanischen Hochebenen. Unter den Wasservögeln namentlich sind nur wenige, die von Wilson in seiner americanischen Ornithologie aufgeführt wären. Mehr derselben kennt indessen schon Nuttall(1), dem die Resultate der späteren Unternehmungen gegen die westlichen Binnenlande bekannt sind und zur Bereicherung seines Verzeichnisses gedient haben.

(1) *A Manual of the Ornithology of the United States and of Canada.* Boston 1834. 8.

Zahlreich sind im Verhältnifs zu dem Übrigen die Arten der Raubvögel; von den 10 vorhandenen Arten indessen sind nur 6 (*Aquila leucocephala*, *Astur pennsylvanicus*, *Falco peregrinus*, *F. Sparverius*, *B. borealis* und *Strix virginiana*) auch zugleich an der Ostküste. Von den übrigen war eine kleine Eule uns aus Chili bekannt, die drei letzten scheinen dieser Gegend ganz ausschliefslich anzugehören.

Unter den Singvögeln ist ungefähr die Hälfte mexicanisch, die andere Hälfte gehört den ganz allgemein durch Nordamerica verbreiteten Arten an, doch zeigt sich Varietät von Belang. Ebenso sind die Sumpfvögel, als überhaupt weitest verbreiteten, dieselben, wie an den östlichen Küsten. Dagegen sind alle hühnerartige, als am meisten stationär, nur von Arten, die der Westküste eigenthümlich angehören. Möwen, Seeschwalben und andre wahre Seevögel, deren Vergleichung besonders wichtig gewesen sein würde, enthält die Sammlung leider nicht, da die kältere Jahreszeit sie von der Küste verscheucht hatte.

Sehr wichtig für die Untersuchungen über die geographische Verbreitung der Vögel werden die ersten Sammlungen werden, die man dereinst in dieser Gegend zu einer günstigeren Jahreszeit anstellen mag, besonders in Beziehung auf einige negative Puncte. Ich finde nämlich in den ziemlich zahlreichen Berichten, welche oberflächlich von den californischen Vögeln sprechen, nie eines Papagaien, eines Tucans, eines Kukuks, Eisvogels oder andrer Waldvögel erwähnt, deren es an der Ostküste so manche giebt, die in ihren Sommer-Wanderungen ansehnliche Strecken über den Wendekreis hinaufziehn. Wahrscheinlich unterbricht die dürre baumlose Küste von Alt Californien, Sonora und Guadalaxara zwischen dem 18 bis 30sten Grade ihre Verbreitung in dieser Richtung und schliefst sie von einer Gegend aus, die nach allen Bedingungen für sie sehr geeignet sein müfste. Was also in dieser Fauna ihre Stelle vertrete, wird zu erforschen sein.

Nach diesen allgemeinen Andeutungen gehe ich über zu einigen genaueren Bemerkungen über die neuen oder weniger bekannten Arten von Vögeln, welche die Californische Sendung uns gebracht hat.

1. *Vultur californianus* Shaw.

Von dieser Geier-Art ist vor 30 Jahren zuerst ein Exemplar nach Europa gekommen und dem brittischen Museum ausgestopft geschenkt worden, das aber so ungeschickt behandelt war, dafs mehrere der wesentlichsten Theile, z.B. Kopf und Schnabel, in ihrer wahren Gestalt nicht erkannt werden können, weil sie mit Wachs restaurirt sind. Nachdem Latham es im zweiten Supplement der *Synopsis* erwähnt, lieferte Shaw im 10ten Heft seiner *Naturalists Miscellany* eine Beschreibung und Abbildung, welchen man freilich die ganze Mangelhaftigkeit des Vorbildes leicht ansieht. Nichtsdestoweniger liefs auch Herr Temminck 1822 es in diesem Zustande für seine Fortsetzung des Buffonschen Werkes (*Planches coloriées d'Oiseaux*) abbilden und entschuldigt die sehr sichtlichen Mängel dieser Darstellung mit der ungemeinen Seltenheit des Gegenstandes. Die wahre Gestalt und Eigenthümlichkeit desselben ist also bis jetzt nicht bekannt und eine neue Abbildung kommt gewifs den Wünschen vieler Ornithologen entgegen. Ich füge sie hier bei. (Tab. I.)

Herr Temminck hatte nach der von Illiger bewerkstelligten Trennung der Geier in die Gattungen *Vultur* und *Cathartes* die bisherige von Shaw angenommene Benennung nicht gelten lassen können, weil die Kennzeichen der ächten Geier nur auf die grofsen Arten von Asien und Africa zutreffen. Indessen glaubte er doch einige Annäherung an dieselben in dem californischen Geier zu entdecken und nannte ihn *Cathartes vulturinus*. Eine erst mit den letzten Lieferungen der *Planches coloriées* 1836 bekannt gewordene Note (hinter dem Zusatz zum Artikel *Condor*, Pl. 408.) meldet, dafs das Niederländische Museum ein Exemplar dieses Vogels aus Californien erhalten, und hebt die nahe Verwandtschaft desselben mit dem *Condor* der Andes-Kette deutlicher hervor, ohne jedoch die Fehler der älteren Beschreibungen (namentlich des Schnabels) zu berichtigen. Vielmehr wird von Herrn Temminck nur der Mangel des Fleisch-Kammes und der weifsen Zeichnung in den Schwungfedern für die Unterscheidung des californischen Geiers geltend gemacht.

Das erste dieser beiden Zeichen mag vorläufig als gültig angenommen werden, da das Exemplar in Leyden ein männliches im höheren Alter sein soll, bei welchem der Fleischkamm zum Vorschein kommen müfste, wenn

er der Art eigenthümlich wäre. Es fragt sich indessen, ob diese Angabe des Geschlechts genugsam verbürgt ist. Was aber das zweite betrifft, so hat es damit keine Richtigkeit. Denn schon Shaw erwähnt treulich der weifsen Ränder an den Schwungfedern zweiter Ordnung, die ich bei der Untersuchung des Londoner Exemplars (1833), nur durch die Ungeschicklichkeit des Ausstopfers unter den benachbarten schwarzen Federn versteckt, ebenfalls sehr deutlich bemerkte und die sich an unserm besser ausgefärbten Exemplar sogar wie eine schmale Flügelbinde äufserlich darstellen (wie die Abbildung zeigt). Endlich ist es eben auch nur jenur entstellenden Mishandlung des brittischen Exemplars zuzuschreiben, wenn Herr Temminck in der älteren Beschreibung die, mehrere Zoll über den Schwanz hinausragenden Flügel deshalb für ausgezeichnet lang hält und darin einen neuen Unterschied zwischen beiden Arten wahrnimmt. Gehörig zurechtgelegt haben die Flügel durchaus denselben Bau und dasselbe Verhältnifs zu den benachbarten Theilen der Befiederung wie beim Condor.

Die wahren und leicht in die Augen fallenden Unterscheidungs-Merkmale liegen nun vielmehr nur in der Gestalt des Kopfes und Schnabels und in der Form der Befiederung.

Der Kopf des californischen Geiers hat nämlich viel gröfseren Umfang und kräftigeren Bau, als beim Condor. Wiewohl der hohe Fleischkamm des männlichen Geschlechts dem letztern einen ungemein sttattlichen Kopfschmuck gewährt, so ist der Knochenbau seines Schnabels doch zarter und schmächtiger, denn Stirn- und Nasenbeine senken sich gegen die Schnabelmitte oberhalb der Nasenlöcher abwärts und auch die Unterkiefer-Äste verschmälern sich vor der blasenförmig aufgetriebenen, mit Hornsubstanz bekleideten Endkuppe. Bei dem californischen Geier dagegen wölbt sich das Nasenbein in hohem und breiten Bogen über den Öffnungen und fällt erst vor denselben in fortgesetzter Wölbung gegen die Horn-Kuppe, die nicht von gröfserem Umfang ist, als der dahinterliegende nur von Haut bedeckte Schnabeltheil. Überhaupt unterscheidet sich diese Hornscheide durch geringeren Umfang, sie bedeckt nur den vierten Theil des Maafses vom vordern Augenrand bis zur Spitze; beim Condor nimmt sie weit über ein Drittheil (fast die Hälfte) dieses Maafses ein. Eine Vergleichung unsrer Abbildung mit dem schönen Bilde des Condor-Kopfes auf Herrn Temminck's 494ster Tafel wird diese Gegensätze sehr auffallend machen, ja selbst das so

arg gemifshandelte Exemplar des brittischen Museums und das davon genommene Bild zeigen noch in den knochigen Umrissen die höchst befremdliche, von allen ähnlichen Bildungen abweichende Gestalt dieses Schnabels. Die Entstellung jenes Exemplars rührt hauptsächlich daher, dafs die Hornscheide zusammt der weichen Bedeckung mit einem gleichmäfsigen Überzug farbigen Lackes umhüllt und ihre gegenseitige Begrenzung unkenntlich gemacht ist.

Was aber aus diesen im Profil genommenen Bildern nicht ersichtlich wird, ist ein merkwürdig tiefer Einschnitt, den die Hornscheide des Oberschnabels an der Rückenseite zeigt. Er erstreckt sich einen guten halben Zoll tief zwischen den Seitenrändern der Hornscheide hinein, indessen beim Condor der ganze Hinterrand der Hornscheide nur kaum merklich ausgerandet ist. Der sich dadurch zu erkennen gebende neue Unterschied läfst sich dahin ausdrücken, dafs der Raum zwischen den Nasenlöchern und der oberen Mitte des Hornscheidenrandes beim californischen Geier doppelt so grofs ist, als beim Condor.

Weitere Unterschiede in der Bildung des Kopfes sind noch: die nur bis an die Stirn reichende Befiederung zwischen den Augen, also die ganz kahle Glatze, so wie der gänzliche Mangel irgend einer Spur von Befiederung am Hals und Nacken.

Die Befiederung des Leibes selbst unterscheidet sich aber am meisten durch die langgestreckte schmale, fast lineare Gestalt aller Federn im Halskragen, an der Brust und am Bauch, durch die grofse Elasticität der Schafte, neben welchen sogar eine hellere (bleigraue) Färbung zu beiden Seiten in gleicher Breite bis an die Spitze hinabläuft, woraus eine gestrichelte Zeichnung dieser Parthien entsteht, indessen beim Condor ein breites gleichmäfsig glänzendes schwarzes Gefieder Brust und Bauch bedeckt und der Halskragen aus schaftlosen weichen und schneeweifsen Federn gebildet ist. Wäre neben diesem Allen noch sonst ein Merkmal erforderlich, so würde es der Mangel des Fleischläppchens darbieten, das im Condor beide Geschlechter am Unterhals tragen oder die weifse Färbung der Cubital-Deckfedern an der Unterseite des Flügels, die beim Condor schwarz sind, wie das übrige Untergefieder.

Endlich ist noch näher anzudeuten, dafs das Weifs in der äufseren Flügelzeichnung theils, wie oben bemerkt, in den Rändern der inneren Schwungfedern zweiter Ordnung und zwar der Basal-Portion derselben,

seinen Sitz hat, theils aber auch in den Spitzen der grofsen Deckfedern, deren jede eine schwarze Binde trägt, durch welche diese weifse Spitze von der aschgrauen Wurzel regelmäfsig gesondert ist. Daraus entsteht eine Zeichnung, die die Verwandtschaft mit dem ganz ähnlich, nur reiner und reicher gezeichneten Condorflügel auf's Neue an den Tag legt.

Die übrigen Theile haben sowohl in den Maafsen, wie in den Farben völlige Übereinstimmung mit denselben des Condors, nur dafs das Schwarz überall weniger Glanz und gleichmäfsige Dichtigkeit hat, als bei diesem.

Ausmessung.

Ganze Länge von der Schabelspitze bis zum Ende des Schwanzes	4	F.	(1)
Länge des Schnabels von der Spitze des Hakens bis zum hintern Rande der Nasenlöcher	—	-	$3\frac{3}{4}$ Z.
- von hier bis zur Mitte des Auges	—	-	$1\frac{1}{2}$ -
- vom Auge bis zum Rande der Glatze am Hinterkopf	—	-	2 -
- der Flügel vom Handgelenk bis zur Spitze der 4ten (längsten) Schwinge	2	-	8 -
- des Schwanzes	1	-	1 -
- - überragenden Theils der Schwanzfedern über die Flügelspitzen hinaus	—	-	3 -
- der Tarsen	—	-	4 -
- - Mittelzehe ohne die Kralle	—	-	$4\frac{1}{2}$ -
- - Kralle an derselben (auf der Krümmung)	—	-	$1\frac{3}{4}$ -

Leider erfahren wir durch Herrn Deppe nichts Näheres über diesen stattlichen Vogel, als dafs er in der Cordillere, die sich unfern der Neucalifornischen Küste, parallel mit derselben, hinabzieht, gefunden wird. Nuttall, der ihn nur aus der Temminckschen Abbildung kennt, nimmt ihn zur Vervollständigung in seine Ornithologie der vereinigten Staaten auf und erinnert, um dies zu rechtfertigen, an die Erzählung von Lewis und Clarke,

(1) Unser männliche Condor mifst 4 F. 9 Z., der weibliche 4 F. 4 Z., also ist doch mehr Unterschied, als Herr Temminck meint. Die Exemplare des Condor, welche Herr v. Humboldt maafs (s. *Recueil d'observations de Zoologie I. p.* 58.), hatten freilich nur 3 F. 3 Z. Pariser Maafs = 3 F. 1 Z. Rheinl.

dafs sie in den *Rocky mountains* einen grofsen schwarzen Geier gesehn, der wohl kein andrer, als eben dieser gewesen sein könne. Damit wäre denn die Grenze seiner Verbreitung gegen Osten ungefähr angedeutet.

Die systematische Benennung anlangend, so wird die unmittelbare Verwandtschaft mit Condor und Königs-Geier wohl nicht besser angedeutet werden können, als wenn man mit Duméril diese drei und einige andre unter dem generischen Namen *Sarcoramphus* zusammenfafst, der, wenn auch ursprünglich auf den Fleischkamm zielend, hier nicht minder passend ist, da sich fast der ganze Schnabel mit lockerer Wachshaut, und nur die Spitze mit Hornmasse, bedeckt zeigt.

2. *Falco (Buteo) ferrugineus* N.

Ein Tagraubvogel, der genau in der Mitte steht zwischen den rauhfüfsigen Adlern und den rauhfüfsigen Bussarden. Von jenen hat er den kräftigeren, edleren Schnabelbau und die alle bekannte Bussarde etwa 2 Zoll überragende Gröfse, von diesen die ganze Statur, die breite Brust, die breiteren Halsfedern, die characteristische Färbung, besonders in Beziehung auf die dunklere, bindenartige Bauchzeichnung. Die letzteren Momente scheinen mir den Ausschlag zu geben, dafs man ihn neben den in der Gestalt (mit Ausnahme des Schnabels) zunächst verwandten *Falco* (*Buteo*) *lagopus* stelle.

Artkennzeichen: Gröfse $26\frac{1}{2}$ Zoll. Flügelspitzen bis auf das letzte Drittheil der Schwanzlänge reichend, Tarsen bis fast an die Zehenwurzel befiedert. Oberseite rostroth mit schwarzen Längsflecken; Bauchseite weifs mit zerstreuten schmalen Schaftstrichen auf der Brust und mit dichteren, gröfsern, herzförmigen Flecken auf dem Bauch, die sich zu einer breiten Queerbinde zusammenstellen; Hosen und Tarsen rostroth mit schwarzen Queerbinden, der ansehnlich zugerundete Schwanz ohne Binden, röthlich grau.

An unserm schönen, ohne Zweifel ganz ausgefärbten Exemplar weiblichen Geschlechts, ist die herrschende Farbe der Rückenseite ein lebhaftes Rostroth, welches die Seitenränder aller Federn einnimmt, indessen in der Mitte derselben ein dunkelbrauner Fleck zu beiden Seiten des Schaftes sich bis an die Spitzen erstreckt. An ihrer Wurzel sind alle diese Federn weifs,

und an einigen Stellen, am meisten auf dem Hinterhals, kommt diese Farbe neben den beiden andern zum Vorschein. Auf der Bauchseite herrscht sie allein, nur die Schaftstriche an der Brust und die herzförmigen Flecke am Bauch sind von der rostrothen Farbe des Rückens. Weifs sind auch die untern Deckfedern des Schwanzes, indessen die oberen die Färbung der Rückenfedern haben. Die Steuerfedern sind oben aschgrau mit rostrother Einfassung, unten schmutzig weifs, an der Basis und sämmtlichen inneren Fahnen weifs mit feineren und gröberen Puncten und Stricheln gesprenkelt. Die sichtbaren Theile der grofsen Schwingen sind dunkel schieferfarbig, ihre versteckten inneren Fahnen weifs mit braunen Queerbinden. Ähnliche Binden durchziehen die Schwingen zweiter Ordnung nach ihrer ganzen Breite und dieselbe Zeichnung nehmen auch die Unterdeckfedern der Flügel ein (weifs auf rostrothem und schieferfarbigem Grunde). Die Wachshaut ist gelb, die Hornscheide des Schnabels an der Basis weifslich, im Übrigen hornfarbig; die Bartborsten haben die Stellung wie bei den Bussarden. Das Auge ist weifs (nach Herrn Deppe's Angabe); hinter demselben markirt sich an jeder Seite ein anderthalb Zoll langer dunkler Strich, aus den in einer Federnath zusammengedrängten dunkeln Schaftstrichen. Die unmittelbare Umgebung des Auges ist gänzlich federlos und scheint von gelber Farbe zu sein.

Ausmessung.

Ganze Länge	2	F.	$2\frac{1}{2}$ Z.
Länge des Schnabels bis zum Stirnwinkel (auf der Krümmung gemessen)	—	-	$1\frac{1}{2}$ -
- der Flügel vom Handgelenk bis zur Spitze der 3ten und 4ten (längsten) Schwinge	1	-	$5\frac{1}{2}$ -
- von der Flügel- bis zur Schwanz-Spitze	—	-	$3\frac{1}{2}$ -
- der Tarsen	—	-	$3\frac{1}{4}$ -
- - Mittelzehe ohne die Krallen	—	-	$1\frac{1}{2}$ -
- - Kralle an derselben auf der Krümmung	—	-	1 -

Pennant beschreibt in der Arctischen Zoologie unter No. 9. (Tab. IX. F. 1.) einen ähnlichen Falken unter dem Namen *St. Johns Falcon,* der als *Falco Sancti Johannis* in die Systeme aufgenommen ist und auch von den nordamerikanischen Ornithologen (z. B. Charles Bonaparte) wieder mit

aufgeführt wird. Pennant's Vogel weicht von dem unsrigen durch den starkgebänderten Schwanz ab und könnte nach der Beschreibung auch wohl für das Jugendkleid desselben angesehn werden, wenn die Flügelspitzen an ihm nicht über den Schwanz hinaus ragen sollten, was doch mit dem Alter sich nicht abändern kann.

Audubon's Werk, in welchem dieser Johannis-Falk sowohl im Jugendkleid (Tab. 166.) als im ausgefärbten Zustand (Tab. 422.) abgebildet ist, mufs über die Verwandtschaft desselben mit dem unsern Auskunft geben. Leider aber fehlen die späteren Lieferungen dieses Werkes noch auf der hiesigen Königl. Bibliothek.

3. *Strix frontalis* N.

Artkennzeichen: 8 Zoll Länge; Flügel und Schwanz gleich lang; Zehen bis an die Krallen befiedert; Schwanz mit 3 (aus weifsen runden Flecken zusammengestellten) Binden und weifsem Endsaum; Stirnfedern weifs und sich in weifse Bogen über die Augen her fortsetzend; Scheitelfedern gestrichelt; Deckfedern der Flügel mit einzelnen grofsen weifsen Flecken; erste Schwingen mit kleineren dergleichen an den äufseren, und mit gröfseren an den inneren Fahnen; Schwingen zweiter Ordnung nur an den inneren Fahnen gefleckt; kleine Federn und Borsten rund um das Auge, sowie die Wimpern, schwarz; Schnabel immer schwarz.

An den Alten ist die Grundfarbe der ganzen Rückenseite matt rothbraun; die Scheitelstriche reichen nicht bis an den Hinterkopf; die Federn zwischen Auge und Ohr rufsfarbig, hinter den Ohren fein weifs gefleckt; die Kehle weifs, die Brust mit kastanienbraunen, weifsgefleckten Federn, der Bauch hell ockerfarbig.

An den Jüngeren ist die Grundfarbe der Rückenseite dunkelgraubraun, am Hinterhals mit vielem durchscheinenden Weifs; die Scheitelstriche reichen über den ganzen Kopf bis in den Nacken; die Federn zwischen Aug' und Ohr schmutzig weifs mit durchscheinendem Braun; hinter den Ohren stark weifsgesprenkelt; die ganze Bauchseite weifs mit zerstreuten breiten lichtbraunen Längsflecken, die auf dem Halskragen am dichtesten stehn.

Von allen andern kleinen nordamericanischen Eulen unterscheidet sich diese durch die Kürze des Schwanzes und die discreten Flecken der

Flugfedern. Eben darum kann sie auch nicht mit unsrer kleinsten nordeuropäischen (der ächten *Strix passerina Linné's*) verwechselt werden, wie es doch ungeachtet der bedeutenden Differenz in der Gröfse so oft geschehn zu sein scheint. Denn wenn diese in den Systemen auch den Namen *Strix acadica* trägt, so ist dies nur ein arger Misgriff derer, die diesen, noch bis vor wenigen Jahren in den Sammlungen selten vorkommenden Vogel nicht gekannt und, nach dem unseligen Vorgang Tengmalm's, mit der ächten Linnéschen *Noctua* verwechselt haben. Die *Str. passerina* Lin. ist, wie ich fest überzeugt bin, in America nicht zu finden und die damit zusammengeworfene *Str. acadica* Latham's sowohl nach der Beschreibung als nach der Abbildung (Tab. 5. F. 2.) eben nichts andres, als das Jugendkleid unsrer *Str. frontalis,* die daher eigentlich diesen Namen behalten müfste, wenn damit dann nicht auch gleichsam anerkannt würde, dafs sie 1) mit der *passerina* verwandt und 2) durch die ihr beigelegten Merkmale genügend bezeichnet sei.

Nun findet aber 1) eine Verwandtschaft nur zwischen ihr und unsern beiden bekannteren kleinen Eulen: *Strix Dasypus* Bechst. (der ächten Linnéschen *funerea*) und der wahren *Noctua* Statt. Mit beiden hat sie Ähnlichkeit in der Zeichnung der Flugfedern, mit *Dasypus* überdies in der Bildung und Färbung des Federkragens, mit *Noctua* in der Kürze des Schwanzes; sie steht also zwischen beiden in der Mitte. Verschieden von beiden ist sie in der Gröfse (1 Zoll kleiner als *Noctua,* fast 2 Zoll kleiner als *Dasypus*), in der constant schwarzen Färbung des Schnabels, in der feingestrichelten Zeichnung der Scheitelfedern, der reinen Weifse der Stirnfedern, der durchgängig röthlicheren Färbung und endlich in der reinen Ausfärbung im Alter, mit welcher die fleckige Zeichnung des Bauches einer gleichmäfsig verbreiteten Ockerfarbe weicht, die jene beiden nie erlangen.

Darum sind denn aber auch 2) die mit dem Namen *Strix acadica* bisher associirten Merkmale ungenügend, da sie nur das Jugendkleid betreffen; und weil dasselbe, wie erwähnt, Ähnlichkeit mit dem vollen Gefieder der *Noctua* hat, so ist es geschehn, dafs sie nicht nur mit dieser, die solange für die Linnésche *passerina* gegolten, zu einem Artbegriff vereinigt, sondern dafs nun auch von den nordamericanischen Ornithologen Wilson (1)

(1) *American Ornithology* Vol. IV. T. 34. F. 1.

und Nuttall (1) dieser Name (*Str. passerina*) ihr selbst fälschlich statt des ursprünglichen (*Str. acadica* Lath.) beigelegt worden ist.

In einem solchen Fall von gehäuftem Misbrauch einer Benennung scheint es rathsam, dieselbe, zur Vermeidung aller Misverständnisse, durch eine neue zu ersetzen, zumal wenn, wie hier, die vollendete Gestalt unter ganz neuen Merkmalen erscheint, und die misbrauchte Benennung nur den Zustand einer unvollkommenen Entwickelung bezeichnet.

Latham hatte sein Exemplar, wie auch der Name andeutet, aus Neu Schottland, Nuttall sagt, sie verbreite sich südlich bis New Yersey. Aus solchen östlichen Gegenden besitzen wir auch mehrere Exemplare im Jugendkleid, aber ausgefärbt erhielten wir sie nur aus Californien. Die westlichen Gegenden scheinen also ihr eigentliches Vaterland, wo sie ihre Brütplätze hat, indessen nur Junge sich über die Grenzen desselben verfliegen, wie Ähnliches so häufig auch in Europa von andern Vögeln wahrgenommen wird.

4. *Fringilla hudsonia* Forst. (2)

Dieser Vogel kommt in Californien mit einer merklichen Abweichung vor, die nach dem heutigen Gebrauch es vollkommen rechtfertigen würde,

---

(1) *Manual et cet.* I. p. 137. Diese Beschreibung pafst vollkommen auf das oben geschilderte Jugendkleid. Am Schlufs wird noch bemerkt, Herr Charles Bonaparte habe ermittelt, dafs diese Art von allen europäischen wesentlich verschieden sei. Beim Abdruck dieser Abhandlung mufs ich noch erwähnen, dafs die inzwischen (1838) erschienene *List of the birds of Europe and North-America* von dem Prinzen von Musiguano keine Aufklärung über die Meinung des Verfassers in Betreff des vorliegenden Gegenstandes gewährt, da man nicht weifs, in welchem Sinne die so vieldeutig gewordnen Namen der kleinen Eulen von ihm genommen werden.

(2) *Philos. Transact.* Vol. 62. p. 428. Forster beschreibt genau und treu die gewöhnliche Färbung, nur irrt er sich in den Schwanzfedern; was er von der dritten sagt, gilt von der zweiten. Es war indessen diese Art schon lange vor ihm durch Catesby bekannt gemacht und nach dessen Angabe von Linné unter dem Namen: *Fring. hyemalis* in die 10. Ausgabe des Systems aufgenommen, in der 12. aber zur Gattung *Emberiza* gebracht (nach Kalm.). Gmelin, der Forsters *hudsonia* aufnahm, bemerkte diese Übereinstimmung nicht und registrirte beide. Aufserdem aber hat er nun auch wieder eine *Fringilla hyemalis* (nach Pennant's *Arct. Zool.* Nr. 171.), die von der alten Linnéschen ganz verschieden ist und jetzt unter diesem Namen in allen Verzeichnissen geführt wird.

wenn man eine eigne Species daraus bildete. Es läfst sich dieselbe indessen auch nur als eine höhere Ausfärbung betrachten, was ich vorziehe.

Die Rufsfarbe des Kopfes und Halses ist nämlich hier zu reinem Schwarz verdichtet, das sich gegen die Brust und den Rücken in Kappenform, scharf begrenzt, abschneidet. Der Rücken und die Ränder der Deckfedern sind lebhaft rothbraun (bei der *hudsonia* bräunlich rufsfarben, wie der Scheitel und Hinterhals) und auf der Brust und an den Seiten des Unterleibes deckt sich das weifse Gefieder gleich hinter dem Rande des schwarzen Halsschildes mit einer der Rückenfarbe ganz ähnlichen, nur mehr verdünnten rothbraunen Mischung, (von welcher sich bei der *hudsonia* indessen schon ein schwacher Anflug zeigt).

Offenbar ist auch dieses Gefieder nur eine Steigerung der, an demselben Vogel unter den ungünstigeren Bedingungen an der Ostküste nicht zu einer vollkommenen Entwickelung gelangenden Zeichnung. Man denke an die europäischen Ammern *(E. hortulana, Cia, Cirlus)* und deren nach dem nördlichen oder südlichen Standort so ganz verschiedenen Färbung. Hier findet derselbe Fall Statt.

5. *Pelecanus trachyrynchus* Lath.

Von diesem, der Westküste und den Alpen-Seen des Nordamerikanischen Continents eigenthümlich angehörigen Vogel liefere ich hier eine Abbildung und Beschreibung, weil die erste bisher noch fehlte und letztere bis jetzt die wahrhaft characteristischen Merkmale nicht aufgefafst hat.

Der erste Entdecker dieser ausgezeichneten Art von Pelekanen ist Hernandez, zu dessen Zeit die nordwestlichen Gegenden Neu-Spaniens überhaupt viel häufiger besucht wurden, als in dem darauf folgenden Jahrhundert, wo sie überdies durch die Eifersucht ihrer Regierung der weiteren Forschung verschlossen blieben. In seinem *Thesaurus rerum medicarum Novae Hispaniae* pag. 673. giebt er von ihm unter dem Namen *Atototl,* Bild und Beschreibung, die, so roh und mangelhaft sie auch sein mögen, doch so bestimmt von der Schnabelbildung reden, dafs kein Zweifel übrig bleiben kann. Auf der Mittelleiste des Schnabels erhebt sich nämlich eine flach von den Seiten zusammengedrückte Horn-Platte, die bei keinem der verwandten Vögel vorkommt und Hernandez giebt sie daher als ein zurei-

chendes Merkmal. Erst am Ende des abgelaufenen Jahrhunderts ist sie dann wieder von Latham bemerkt worden, der diesen Fund als eine neue Entdeckung mittheilt. Weil an beiden Exemplaren, die er kannte, nicht eine solche Platte, sondern mehrere kleine Höcker vorhanden waren, so nannte er sie rauhschnäblig und übersetzte später, nachdem Gmelin die neue Art als *Pelecanus erythrorynchos* in die 12te Linnésche Ausgabe aufgenommen hatte, jenen Ausdruck für seinen *Index Ornithologicus* in: *Pelecanus trachyrynchus.*

Die Verschiedenheit, die er zwischen beiden Exemplaren wahrnahm, deutete er auf irrige Weise. In der Voraussetzung, jene Höcker seien eine Art von Bewaffnung, nahm er an, der seiner beiden Vögel, welcher die mindeste Höhe des Höckerkammes zeigte, habe diese seine Waffen abgenutzt im wiederholten Gebrauch beim Stofsen und Schlagen. Es verhält sich aber damit umgekehrt: die Erhebung der Leiste ist Resultat der weiter vorgeschrittenen Entwickelung, Eigenthum des höheren Alters, zumal im männlichen Geschlecht. Die meisten Exemplare, selbst bei vollendeter Ausbildung des Gefieders, entbehren dieses Zeichens; es genügt also nicht zur Characteristik der Art.

So waren auch uns in den mexicanischen Sendungen nach und nach 8 Exemplare vorgekommen, die auch nicht eine Spur davon zeigten und die wir deshalb, zwar als eine, von allen übrigen Pelecanen verschiedene, aber doch nicht für jene Lathamsche Art erkannten. Die Kürze der Zehen schien uns ihre Verschiedenheit am besten zu bezeichnen und sie wurde danach für unsre Sammlung benannt. Jetzt erst erhalten wir mit den Exemplaren aus Californien, die den Schnabelkamm voll ausgebildet tragen, den Aufschlufs in der oben angedeuteten Weise.

Weitere Vergleichung der nunmehr in so verschiedenen Zuständen vorliegenden Art mit den übrigen derselben Gattung, zeigte uns dann bald, dafs sie ein noch viel deutlicher in die Augen fallendes Kennzeichen an sich tragen, als das von der Zehen-Länge entnommene, ein Kennzeichen, das ihr in allen Lebensaltern bleibt: die Befiederung der Kinnladen-Äste an ihrer Basis, nicht blos am Mundwinkel, sondern bis senkrecht unter den Nasenlöchern und darüber hinaus. Alle andre Pelecane sind an dieser Stelle von früher Jugend an unbefiedert, und so wird es kein Bedenken haben, die Diagnostik der Species hauptsächlich auf dieses Merkmal zu gründen.

Dafs ein so auffallender Unterschied von allen Ornithologen bisher übersehn war, mufste zu einer weiteren Anwendung desselben Merkmals auf die Unterscheidung der übrigen Pelecan-Arten einladen. Die Vergleichung war kaum angestellt, als sie schon einen unerwarteten Erfolg gewährte. Jede der, glücklicherweise in unsrer Sammlung ungewöhnlich vollständig vorhandenen Arten, zeigte bei der Vergleichung des Federwuchses um Wange und Augen und des Profils der die nackten Theile begrenzenden Linien, eine ihr eigenthümliche, unveränderliche Bildung, die ich daher in getreuen Zeichnungen auf der 3ten Tafel zu fixiren versucht habe, und nun mit Hülfe derselben näher erläutern will.

Alle Pelecan-Arten sind, wie in der Gröfse, so auch in den Verhältnissen der Theile und in der Färbung des Gefieders einander so ähnlich, dafs es immer schwer gewesen ist, selbst für eine anerkannte specifische Verschiedenheit einen bequemen Ausdruck zu finden, und dafs daher ein und derselbe Name sehr häufig für wesentlich verschiedene Arten in gemeinsame Anwendung gebracht ist, wie z.B. der Name *Onocrotalus*, zugleich für die europäische, für die mittelasiatische, ja sogar noch von den neuesten Bearbeitern der nordamerikanischen Ornithologie, für die hier hauptsächlich in Rede stehende Art. Es kommt hier also auf eine sehr genaue Beachtung feiner Unterschiede, wie der Langstreckigkeit oder Breite gewisser Federpartien, der Intensität der weifsen Färbung, der Verhältnisse in dem Bau der Körper-Theile an, und alle diese Momente unterliegen wieder doch auch dem Spiel, das die Entwickelung nach dem Alter und der Jahreszeit innerhalb der Species an ihnen ausübt und so gewähren sie unter diesem Zweifel nicht die gewünschte Zuverläfsigkeit. Es scheint also nicht überflüfsig, nachdem auch von andern Seiten her glückliche Aufklärungen über manche Arten gegeben sind (1), die ganze Gattung in Beziehung auf das oben angedeutete Merkmal, jedoch unter Berücksichtigung auch der übrigen wichtigsten Puncte, einer neuen kurzgefafsten Revision zu unterwerfen. Ich lasse

(1) Ich meine hier die verdienstlichen Arbeiten von Herrn Bruch über *Onocrotalus* und *crispus* (*Iris* von 1832) und von Herrn Dr. Rüppell über *P. rufescens* (Atlas 6. Lieferung Tab. 21.) mufs dann aber auch, da seit dem Niederschreiben dieser Abhandlung die *Descr. et Icones animalium rossicorum* von Herrn Akademiker Brandt bei uns bekannt geworden sind, der darin enthaltenen gelehrten Bemerkungen und genauen Abbildungen (Tab. 5 und 6.) dankend erwähnen.

also die zuverläfsig unterschiedenen Arten hier mit ihren Merkmalen, doch ohne die Synonyme, (die eine zu weitläufige Kritik veranlassen würden) folgen.

1. *Pelecanus Onocrotalus* Lin. (1) Die Schneppe (2) sehr langstreckig zugespitzt, reicht fast bis an die Hornscheide des Oberschnabels.

Der Winkel hinter dem Auge etwas kleiner als ein rechter; die Federbacke ist vorn breit zugerundet, erreicht nicht die Hornscheide der Kiefer-Äste. Der Kehlsackbogen breit ausgeschnitten, sich auf dem ersten Drittheil des Halses in der Mitte vereinigend.

Die Hinterkopfhaube nur aus sehr schmalen, kurzen Federn zusammengesetzt, oft (bei abgetragnem Gefieder und im Jugendkleid) kaum bemerklich. Die Flaumnath im Nacken aus kurzen weichen Federn zusammengesetzt. Die Federn des Rückens sowie die kleinen Deckfedern der Flügel nicht auffallend durch Länge und Verschmälerung.

Die weifse Grundfarbe überall rosig angeflogen; alle Federn mit weifsen Schaften. (Die Jungen sind braun (3) und behalten diese Farbe am längsten auf dem Hinterrücken, den grofsen Flügeldeckfedern und den Schwungfedern zweiter Ordnung.)

Tarsen 4 Zoll, Mittelzehe 5 Zoll lang. Übermaafs der Zehe $\frac{1}{4}$ (4). (Hier, wie bei den folgenden, die Zehe immer ohne die Kralle gemessen.)

2. *Pelecanus mitratus* Licht. Die Schneppe verkürzt, reicht lange nicht bis an die Hornscheide des Schnabelrückens; der Augenwinkel einem rechten gleich; Federbacken und Kehlsackbogen wie beim vori-

---

(1) Man darf wohl immerhin bei diesem Namen Linné als Autor nennen, wenn auch Bruch zuerst die Art genau unterscheiden gelehrt hat. Denn Linné meinte damit die in Europa bekannteste Art, sogut wie Bruch, dessen Namen man immer zum *crispus* citiren wird, auch wenn einmal Jemand bewiese, dafs zwei Species darunter stecken.

(2) Die hier gebrauchten Ausdrücke: Schneppe (*sphenoma*), Augenwinkel (*angulus postorbitalis*), Federbacken (*area malaris*) und Kehlsackbogen (*sinus gularis*) werden sich aus der Abbildung leicht verständlich machen.

(3) Daher der Irrthum mehrerer Schriftsteller, der *P. fuscus* komme auch in Europa vor.

(4) Ich übergehe die Kennzeichen von den Verhältnissen der Flügeltheile und von der Färbung der grofsen Schwungfedern, da diese bei allen Arten übereinstimmend sind. Auch die Schnäbel und Kehlsäcke geben mir keine Unterscheidung, da sie sowohl in Gröfse als Substanz und Färbung zu sehr nach dem Alter variiren, letztere zumal an den eingetrockneten Exemplaren eben so wenig erkannt werden kann, wie die Farbe der Iris.

gen. Hinterkopfhaube schon vom Scheitel anfangend, aus elastischen schmalen (nur 1 bis $1\frac{1}{2}$ Linien breiten) 4 bis 5 Zoll langen Federn gebildet; Flaumnath wie bei *Onocrotalus*.

Rückenfedern und Deckfedern auffallend lang und schmal, wohl um $\frac{1}{3}$ länger als dieselben Federn beim vorigen, alle mit weifsen Schaften. Farbe rein milchweifs, ohne röthlichen Anflug, nur am Ende des Vorderhalses beim alten Vogel gelblich (wie bei den meisten übrigen).

Tarsen 4 Zoll, Mittelzehe 4 Zoll, gleichlang.

Diese aus dem südlichen Africa stammende, noch von Niemand genau untersuchte Art, weicht in der Schneppe, der Haube und der Zehenlänge so auffallend vom *Onocrotalus* ab, dafs an ihrer Verschiedenheit wohl nicht zu zweifeln ist. Sie ist überdies um einige Zoll kleiner, als jene.

3. *Pelecanus crispus* Bruch. Schneppe sehr breit, fast von Auge zu Auge reichend, vorn breit ausgerandet, die Basis der Hornscheide also ganz umfassend und sich mit ihren Winkeln bis an die Naselöcher fortsetzend; Augenwinkel zugespitzt (kaum 30° grofs); Federbacke bis an den Schnabel vorgezogen, die Basis der Kinnlade von oben ganz umfassend, nach unten mit einem ausspringenden Winkel (etwa 1 Zoll breit unter der Kinnlade) in den Kehlsack vorragend (1); Kehlsackbogen wenig vertieft und sich von beiden Seiten in der Mitte im ersten Drittheil der Halslänge vereinigend.

Hinterkopfhaube aus weichen schmalen Federn gebildet, die, wie die Federn des ganzen Kopfes und Halses, in manchfachen Drehungen gekräuselt erscheinen. Flaumnath aus längeren, ähnlich gekräuselten, doch durchgängig weichen Federn bestehend.

Rückenfedern und Deckfedern lang und schmal, äufserst fein zugespitzt, alle (mit Ausnahme der kleinen Deckfedern) mit feinem schwarzen Schaftstrich. Die Bauchfedern von derselben excessiv schmalen und lang-

(1) Unsre Abbildung ist hier nicht ganz richtig, wenigstens undeutlich. Das Profil der Federbacke stimmt zwar mit der Wahrheit, aber die Grenze der Kinnlade (senkrecht unter dem Auge, wie bei den übrigen) ist im Steindruck nicht wieder herausgekommen. Was hinter ihr, zwischen den beiden Winkeln der Federbacke, liegt, ist nackte Haut, nicht Hornmasse. Auch auf der Brandtschen Abbildung hat diese Partie keine Genauigkeit. So zeigt sich auch die Schneppe auf unsrer Tafel vorn nicht breit genug ausgerandet, auf der Brandtschen Tafel ist sie dagegen zu breit und zu kurz.

streckigen Form, aber mit weifsen Schaften. Die Schwungfedern zweiter Ordnung grau mit schwarzem Schaft und breitem weifsen Rand an beiden Fahnen; die Schwanzfedern weifs, aber die mittleren mit Schaften, die gegen die Spitze eine silbergraue Färbung annehmen.

Farbe des ganzen übrigen Gefieders weifs, silbergrau überlaufen, Ende des Vorderhalses gelblich.

Tarsen 4 Zoll, Mittelzehe $4\frac{1}{2}$ Zoll; Übermaafs der Zehe $\frac{1}{8}$.

Das hier beschriebene Exemplar, das wir durch Herrn Akademiker Brandt aus Petersburg erhielten, ist keins von den gröfsten, wiewohl es den stärksten *Onocrotalus* weit übertrifft. Denn Herr Brandt beschreibt in dem obengenannten Werk über 6 Fufs lange Exemplare, deren Tarsen 5′1″ und deren Mittelzehen 5′9″ maafsen, also genau das obengenannte Übermaafs ergeben.

Herr Brandt beschreibt auch das frühere Gefieder, doch scheint ihm das eigentliche Jugendkleid unbekannt zu sein. Ich kann Einiges darüber ergänzend beibringen nach einem vortrefflichen, im J. 1708 auf Befehl König Friedrichs des Ersten verfertigten Ölgemälde, das einen in demselben Jahr in Ober-Preufsen (womit wahrscheinlich das nachherige Ost-Preufsen gemeint ist) erlegten Vogel dieser Art in Lebensgröfse darstellt (1). Die beträchtliche Gröfse von beinahe 6 Fufs, die Körper-Verhältnisse, von welchen besonders die Tarsen und Zehenlängen vortrefflich stimmen und vor Allem die breite, tief an den Schnabel reichende Stirnbefiederung, sowie der characteristische Schnitt der Federbacke lassen keinen Zweifel, dafs man es hier nur mit dem *P. crispus* zu thun haben könne.

Der Kopf und ganze Hals sind tief braun, nur unter den Augen und von da am Rande des Kehlsacks hinab mischen sich einige weifsliche Federn ein. Am Vorderhals reicht das Braun nicht soweit hinab, als im Nacken; es zieht sich ein spitzer Winkel von weifser Farbe von der Brust, etwa 4 Zoll hoch am Hals hinauf, genau in demselben Raum, welcher beim alten Vogel von gelblicher Färbung zu sein pflegt. Der Mittelrücken, die ganze Brust und die Schenkel sind weifs, der Hinterbauch in einer breiten Binde mit halb braunen, halb weifslichen Federn bedeckt, von derselben Mischung sind

(1) Als Maler nennt sich auf dem Bilde F. W. van Roye, der damals zu den berühmtesten hiesigen Meistern gehörte (geb. zu Harlem 1654, gest. zu Berlin 1723).

die Steifsfedern und der Schwanz. Die sämmtlichen Deckfedern des Flügels lassen, in vollem Lichte gemalt, diese Mischung noch deutlicher wahrnehmen. Sie erscheinen alle mit schwarzen Schaften, an ihrer äufseren (vorderen) Fahne weifslich, an der inneren braun. Alle vorderen und oberen (kleinen) Deckfedern haben das Weifs am reinsten und in der gröfsten Breite, je weiter nach hinten und abwärts, desto trüber wird das Weifs und desto mehr wird es an die Spitzen der Federn hinabgedrängt.

Bemerkenswerth ist aufser dieser Farbenvertheilung die Form der Federn am Hals. Sie haben sämmtlich, obgleich sie nur flaumartig und kurz sind, schon ganz in demselben Umfang wie beim Alten, die flexuose Gestalt mit der characteristischen Wendung nach hinten und aufwärts. Am deutlichsten zeigt sich beides an den obenerwähnten, am Rande des Kehlsacks vereinzelt stehenden weifsen Federn, welches die eben hervorbrechenden Erstlinge des späteren Gefieders zu sein scheinen. Die Flaumnath des Nackens hebt sich schon deutlich heraus und in ihrem Anfang am Hinterkopf ragt ein längeres Büschel aufwärts gekräuselter Fasern hervor.

Das Bild war ein Jahrhundert hindurch in der Königl. Kunstkammer bewahrt und kam im J. 1811 mit dem naturhistorischen Theil derselben in die zoologische Sammlung der Universität herüber. Das Vorkommen dieses Vogels in Preufsen kann, so höchst selten es sich auch ereignen mag, doch nicht befremdlich erscheinen, da, wie Herr Brandt aus Hohenackers und Eversmanns Angaben meldet, gerade diese Art im Winter am caspischen Meer häufiger ist als im Sommer, und zu jener Jahreszeit in Rufsland bleibt, während der *Onocrotalus* alsdann auswandert. Es mag sich also in solcher Breite ein junger Vogel dieser Art leicht einmal nach Westen verfliegen. (Einige Bemerkungen über die Verbreitung der Pelecan-Arten werden nachher noch folgen.)

4. *Pelecanus rufescens* Lath. Die Schneppe wie beim vorigen; Augenwinkel zugespitzt, doch ansehnlich gröfser als beim *P. crispus*: Federbacken mit beiden Zipfeln die Basis der Unterkinnlade eng umfassend; Kehlsackbogen flach vertieft, auf dem ersten Drittheil der Halslänge endigend. Hinterkopfhaube aus fast 4 Zoll langen, 3 Linien breiten, weichen, aber vollkommen ebenen schmalen Federn gebildet; Flaumnath wie bei den vorigen Arten.

Die Farbe des Gefieders weifs mit silbergrauem Anflug, der auf den gröfseren Federn der Flügel und des Schwanzes in das Aschgraue übergeht. Alle diese haben, soweit sie zum Vorschein kommen, glänzend schwarze Schafte, nicht aber die Federn des Rückens, die hinter dem Nacken weifs sind, von da an aber bis zu den Deckfedern des Schwanzes eine immer tiefer werdende röthliche Farbe annehmen. Von derselben Farbe sind auch die Seitenfedern des Hinterbauchs und die unteren Deckfedern des Schwanzes.

Tarsen $3\frac{1}{6}$ Zoll, Mittelzehe $4\frac{1}{2}$ Zoll, an kleineren 3:4, Übermaafs der Zehe $\frac{1}{3}$ (übereinstimmend gefunden an 7 Exemplaren).

Bekanntlich hat Latham die Art zuerst vom europäischen Pelekan unterschieden, Dr. Rüppell zuerst eine getreue Abbildung davon gegeben (Atlas; Tab. 21. der Vögel). In der Beschreibung würde nur (S. 32) unter den Theilen des Gefieders, die keine schwarzen Schafte haben, der Rükken mit zu nennen gewesen sein, denn in diesem, allen mir vorgekommenen Exemplaren eigenen Zeichen beruht ein Hauptmerkmal zur Unterscheidung vom *P. crispus*.

Den jüngern Vögeln fehlt die Haube; das Büschel in der Basis der Flaumnath ragt desto stärker empor; die Hauptfärbung des Gefieders ist aschgrau, ohne Silberglanz. An dem jüngsten, das wir besitzen, ist der (später rothgefärbte) Hinterrücken gelblich weifs, die Bauchseite rein weifs, alle andern Federn gelblich aschgrau. Selbst die Schwungfedern sind noch dunkelbraun (nicht schwarz) und die Schwanzfedern an den innern Fahnen kaum heller als diese. Die dunklen Schafte zeigen sich überall, wo sie bei dem alten Vogel schwarz sind. Das Exemplar ist von den Mündungen des Ganges. *P. philippensis* Brifs., dessen Kennzeichen schon sogut mit denen des *rufescens* übereinstimmen, ist also um so unbedenklicher hieher zu ziehn. Vom *roseus* und *manillensis* (welchem letzteren offenbar nur ein Jugendkleid zum Grunde liegt) ist dasselbe zu vermuthen, doch nicht zu erweisen.

5. *Pelecanus trachyrynchus* Lath. Die Schneppe ungemein breit und über die Basis des Schnabelrückens vorragend, nicht ausgerandet wie bei den vorigen, sondern in einem stumpfen Winkel in der Mitte zwischen die Nasenlöcher auslaufend; Augenwinkel grofs, verkürzt; Federbakken nach vorn 2 Zoll weit über der Basis der Kinnlade fortgesetzt, die nackte Augengegend also von unten ganz einschliefsend; Kehlsackbogen wenig vertieft. Hinterkopfhaube schmal, seitlich zusammengedrückt, aus

wenigen 2 Zoll langen, sehr dünnen (kaum 1 Linie breiten) Federn zusammengesetzt, deren untere in abnehmender Gröfse und Stärke ganz allmählig in die Flaumnath übergehn.

Das ganze Gefieder ist rein weifs mit kaum merklichem röthlichen Anflug und mit einer dünn schwefelgelben Färbung der kleinen Deckfedern und der Mitte des Unterhalses. Alle Federn mit schneeweifsen Schaften, nur die Schwungfedern zweiter Ordnung, deren innerste ganz weifs sind, bekommen von der 4ten an schwarze Schafte, dann auch schwarze Färbung der äufseren Fahnen, die an den letzten so zunimmt, dafs an der äufsersten nur noch ein schmaler weifser Aufsenrand übrig bleibt. Diese scheinen dann in grauer Mischung durch die weifsen Deckfedern hervor.

Tarsen $3\frac{1}{3}$ Zoll, Mittelzehe 3 Zoll; Übermaafs der Tarsen $\frac{1}{9}$ (also die kleinsten Füfse unter Allen).

Von den vielen Exemplaren, die uns zugekommen sind, trägt keines die Spuren des Jugendkleides. Nur an einem finden sich die kleinsten Deckfedern gegen die Basis des Radius noch mit bräunlichen Mittelfeldern. Der oben erwähnte Knochenkamm auf dem letzten Drittheil der Schnabelfirste scheint ein Eigenthum des männlichen Geschlechts. Wenigstens zeigen alle die neuerlich eingegangenen Exemplare, die beim Abbalgen sich als männliche zu erkennen gegeben hatten, selbst mit jener Spur des Jugendkleides, schon den heraustretenden Höcker, indessen uns früher so viele, mit allen Zeichen eines vorgerückten Alters, zugekommen waren, die auch nicht eine Spur davon hatten, und von welchen einige geradezu als Weibchen bezeichnet waren.

Dieser Vogel ist es nun also, den alle nordamericanische Ornithologen, selbst Richardson und Nuttall (Wilson kannte ihn gar nicht), für den *Onocrotalus* halten und also benennen. Nur in einer Anmerkung ganz am Ende sagt Nuttall etwas über den Knochenhöcker, der zuweilen an dem Schnabel einiger Exemplare bemerkt worden sei, und wundert sich, dafs man ihn nie an dem europäischen Pelecan gesehn. Er gehört entschieden den grofsen Binnenseen der Hochebenen und des Westrandes Nordamerica's an, die er lieber als die Küste bewohnt. Nuttall nennt 61° N.Br. als die Grenze seiner Verbreitung.

6. *Pelecanus fuscus* Lin. Gmel. Die Schneppe ziemlich breit und bis an den Schnabelrücken verlängert, dessen bogigen Saum sie mit einer

halbkreisförmigen Ausrandung umfafst; Augenwinkel klein, abwärts gezogen; Federbacken sehr verkürzt, nur mit einem kleinen fast rechtwinkeligen Vorsprung bis unter das Auge vortretend, einen Zollbreiten Raum nackter Haut zwischen sich und der Kinnlade freilassend; Kehlsackbogen sehr flach und grofs, in seinem unteren Theil fast geradlinig bis weit über die Mitte der Hals-Länge hinabsteigend und an seinem Ende, wo er mit dem von der andern Seite zusammenstöfst, einen wieder nach oben gerichteten Zipfel bildend. Hinterkopfhaube fehlt, dagegen sind die ersten sehr zarten und schmalen Federchen der Flaumnath zu einem etwa 2 Zoll langen Nackenbüschel verlängert.

Die Befiederung des Kopfes, Hinterhalses, Nackens und Unterhalses ist sehr kurz und dicht anliegend, die des Leibes, besonders der Rückenseite und Flügeldecken sehr langstreckig und fein zugespitzt.

Tarsen $2\frac{1}{2}$ Zoll, Mittelzehe $3\frac{1}{2}$ Zoll; Übermaafs der Zehenlänge $\frac{4}{5}$ (gröfstes in der ganzen Gattung). Die Kralle der Mittelzehe ist besonders breit und daher an ihrem innern Rande schärfer gezähnt, als bei den übrigen Arten.

Die Farben sind verschieden nach dem Alter. Die ganz Alten haben das kurze Gefieder des Kopfes, Halses und Nackens von weifser Farbe, auf Scheitel, Hinterkopf und am obern Rande des Kehlsacks gelblich angeflogen mit seidigem Glanz, im Übrigen schneeweifs ohne Glanz (von der wolligen Beschaffenheit der Federchen); nur die Mitte des Unterhalses, über der Brust, hat den gelblichen Seidenglanz des Scheitels. Alle Federn des Rükkens bis an die äufsersten Deckfedern des Schwanzes, ferner die an der Seite der Brust, des Bauches und der Schenkel sind weifs, auf beiden Seiten schwarz gesäumt (was eine hübsche langgestrichelte Zeichnung hervorbringt). Von derselben sind auch die kleinen Deckfedern der Flügel (besonders nach vorn) und die innern Schulterfedern; die äufseren dagegen und die gröfseren Deckfedern sind rein silbergrau; die allergröfsten (untersten) derselben haben ihre feinen Schafte schwarz; an den Schwingen zweiter Ordnung nimmt dieses Schwarz nicht blos die Schafte, sondern auch die innern Fahnen ein, wovon indessen bei zusammengelegten Flügeln ebenso wenig etwas sichtbar wird, wie davon, dafs die ganz schwarzen Schwingen erster Ordnung in den ersten $\frac{2}{3}$ ihrer Länge weifse Schafte haben. Gegen die Mitte der Brust und des Bauchs werden die schwarzen Ränder der Seitenfedern immer

breiter und verdunkeln so nach und nach die weissen Schaftstriche, die in der Mitte des Bauchs endlich ganz verschwinden und einer einfachen matten Rufsfarbe Platz machen. Die Schwanzfedern sind oben silbergrau mit schwarzen, unten bleigrau mit weifsen Schaften.

An den Jungen ist das ganze Gefieder des Kopfes und des Oberleibes rein braun, der Hinterhals grau angeflogen, der Unterleib rein weifs. Mit der ersten Mauser nimmt das Braun überall eine gräuliche Beimischung an und geht hin und wieder ins Silbergrau über. Die dunkelsten Partien bleiben der Kopf, der Mittelrücken und die kleinen Deckfedern; die grofsen sowie die Schulter- und Schwanzfedern bekommen am frühesten Licht und Glanz. Im Nacken steht schon das Büschel von weichen Federn und von da zieht sich die Flaumnath, als ein hellerer Streif an dem matt bräunlichen wolligen Hinterhals hinab.

Die meisten Exemplare, die man bekommt, stehn auf dem Übergang zwischen beiden Zuständen. Der Kopf wird zuerst weifs, noch ohne Glanz, und während der ganze Hinterhals noch mit braunrothem Flaum bedeckt ist, wachsen vom ganzen Rande des Kehlsacks in gleichmäfsiger Breite die neuen weifsen Federchen herein (1). Die Seitenfedern des Halses und Bauches bekommen nach und nach ihre weifsen Schaftstriche und der Bauch färbt sich graubraun. In Schulter, Flügeln und Schwanz bleiben graue und braune Federn eine Zeitlang gemischt.

Offenbar weicht nach allem diesem der *Pelecanus fuscus* am meisten von den übrigen Pelecanen ab. Die ausnehmend weite Ausdehnung des Kehlsacks nach unten, die sehr dünne Befiederung des Kopfes und die Kürze der Tarsen sind daher bessere Kennzeichen für ihn, als die dunkle Farbe, die überdies auch hier, wie bei den andern Arten, hauptsächlich nur dem jugendlichen Alter zukommt; bessere auch als der gezähnte Nagel der Mittelzehe, der in geringerem Grade allen Arten eigen ist. Daneben ist diese Art als die kleinste der ganzen Gattung zu bezeichnen, obgleich auch hier eine grofse Verschiedenheit der Individuen dem Volum nach Statt findet. Die gröfsten kommen den kleineren Exemplaren des *rufescens* nahe, die kleinsten übertreffen kaum die chinesische Gans an Gröfse des Rumpfes.

---

(1) Dies ist die älteste Befiederung die Nuttall kennt und die er daher für die vollendete annimmt.

Ich finde bei keinem Schriftsteller das Gefieder des ganz ausgefärbten Vogels beschrieben, wie wir es von den mexicanischen Alpenseen erhalten haben, was mich vermuthen läfst, dafs die an den Ostküsten America's so häufig gesehenen Exemplare nur wandernde Jugendvögel sind und dafs er nur in jenen Gebirgs-Gegenden zu seiner vollen Ausbildung gelange, was denn abermals für die Beurtheilung der klimatischen Verhältnisse und ihrer Einwirkung auf das Thierleben von Wichtigkeit sein würde. Die Beschreibung des *P. fuscus* in den systematischen Verzeichnissen pafst nur auf das mittlere Alter, und das Jugendkleid ist es, was in denselben unter dem Namen *P. carolinensis* bezeichnet wird.

7. *Pelecanus conspicillátus* Temm. Die Schneppe sehr breit, den ganzen Schnabel an der Basis umfassend; Augenwinkel spitz; Federbakken nach vorn an der Kinnlade mit der Schneppe verwachsen, so dafs die nackte Augengegend vorn ganz geschlossen ist. Kehlsackbogen wenig vertieft und nur bis auf ein Viertel der Halslänge hinabreichend; Hiterkopfhaube fehlt, Flaumnath nur schwach angedeutet.

Das Gefieder des Rückens und der Flügeldecken ist ungemein langstreckig und fein zugespitzt. Die Grundfarbe ist rein weifs, wenig roth überflogen, an dem Unterhals der gewöhnliche schwefelgelbe Fleck. Die kleinen Deckfedern auf dem Radius, sämmtliche Schulterfedern und hintere grofse Deckfedern rein schwarz, die vorderen weifs. (Eine sehr characteristische Zeichnung.)

Tarsen und Zehen gleich lang.

Diese, von Herrn Temminck (*Pl. color.* Tab. 276.) abgebildete und beschriebene Art, von welcher nur das einzige, dazu benutzte Exemplar des Pariser Museums bekannt ist, ist der gröfste aller bekannten Wasservögel, denn seine Länge beträgt, wie ich selbst gemessen habe, volle 7 Fufs, also 1 Fufs mehr als vom *P. crispus*. Er gehört dem australischen Continent an, von dessen Küsten ihn die Expedition des Capit. Baudin 1804 heimbrachte.

Das in der hier gegebenen kurzen Übersicht gewonnene Resultat, dafs die Arten der Pelecane sich durch schärfere constante Merkmale unterscheiden lassen, als man bisher an ihnen wahrnahm, erhält nun erst seine volle Bedeutung, wenn man es auf die geographische Verbreitung dieser Vögel anwendet, ja die Unterscheidung selbst gewinnt erst dadurch ihre Sicherheit.

Wenn man früher den europäischen Pelecan zugleich auch in Asien und America finden wollte, so mufste man zugleich annehmen, dafs er bedeutende Meeresstrecken und wasserarme Continente überfliegen, oder sich an langen Küstenstrecken, ohne grofse Flufsmündungen, verbreiten könne. Beide Annahmen sind mit der Natur dieser gröfsten Wasservögel unvereinbar. Denn sie sind nach allen Erfahrungen auf die Fische des süfsen Wassers als ihre Hauptnahrung angewiesen und ziehen diesen bis an die Mündungen grofser Ströme oder bis an fischreiche Meerbusen entgegen, nie aber finden sie sich im offenen Meer. Bei ihrer Gröfse ist das Volum des erforderlichen Nahrungsstoffes ohne Zweifel sehr bedeutend, daher nur die geräumigsten Binnen-Wasser sie anziehn und befriedigen können. Das dauernde Bedürfnifs fesselt sie an dieselben und hindert sie, den Küsten zu folgen, die auf sehr weite Strecken ohne Flufsmündungen (den vorzüglichsten Sammelplätzen der Fische) sind. Je mehr grofse Wasserbecken und Ströme in einem Continent beisammen liegen, desto mehr wird ein solcher, zumal in wärmeren Climaten, von Vögeln dieser Gattung bewohnt sein und unter den entgegengesetzten Bedingungen wird ein Land sie ausschliefsen und ihrer Verbreitung Grenzen setzen. Auf diese Weise wird das Vorkommen einer und derselben Art in weit von einander geschiedenen grofsen Thalsystemen schon an und für sich widersinnig und dagegen die Annahme natürlich, dafs sehr isolirte Ländergebiete auch von einer eigenthümlichen Art bewohnt sein werden.

Dies bestätigt sich nun vollkommen aus der obigen Untersuchung. Dem *Onocrotalus* gehört das südliche Europa überall, wo sich die obengenannten Bedingungen vorfinden und wo ihn eine sehr dichte Bevölkerung nicht verdrängt hat. So kannten ihn die Alten hauptsächlich aus dem Donau-Gebiet, nicht aus Italien und Spanien, und nur aus dem nördlichen Gallien (Plinius). Conrad Gefsner weifs noch von einer Angabe, dafs sie zu seiner Zeit alljährlich einmal auf dem Genfer-See gesehn würden und das einzige Exemplar, das ihm selbst vorkam und wonach er beschreibt, war auf dem Zuger-See erlegt worden (1), was wohl in neuerer Zeit schwerlich

(1) *Hist. Animal.* Lib. III. (*Avium.*) p. 606. B. Beiläufig will ich hier erwähnen, dafs das von Gefsner unter der Hauptfigur gegebene, von einem fremden Maler ihm mitgetheilte Bild eines Pelecan-Kopfes, nach den von mir angegebenen Merkmalen, sehr kenntlich den des *P. crispus* vorstellt.

wieder vorgekommen. An den Mündungen der Donau und der übrigen Ströme um das schwarze Meer, scheint sein Hauptstandort in jetziger Zeit, dort wenigstens, sowie an den Zuflüssen des caspischen Meeres und besonders am unteren Jaïk und Ural findet er sich noch, in regelmäfsigen Flügen von 4 bis 8 Individuen in der Herbstzeit dem Süden zuwandernd (Brandt). Auch das Nilthal bewohnt er. Herr Ehrenberg fand ihn dort im jugendlichen Gefieder zugleich mit dem *P. rufescens* und ebenso begegnet er um das caspische Meer dem dort stationären *P. crispus*. Diesem scheinen die grofsen Seen an den westlichen Abhängen des Altai und die Zuflüsse des caspischen Meeres und Aral-Sees von Osten her zum Wohnort angewiesen zu sein. Wie weit nach Osten und Norden seine Verbreitung anzunehmen, bleibt noch ungewifs. In den östlichen Ländern Europa's erscheint er sicherlich nur als seltener Fremdling, und dafs er sich in die südasiatischen Stromgebiete verbreite, ist schwerlich anzunehmen. Diese scheinen vielmehr vom *P. rufescens* vorzugsweise eingenommen zu sein. Unser Museum besitzt Exemplare vom oberen Nil, vom rothen Meer, von den Gangesmündungen und von den sundischen Inseln. Dafs er sich weiter verbreite, ist meines Wissens von Niemand behauptet.

Dafs der im südlichen Africa hin und wieder angetroffene Pelecan eine eigenthümliche Art bilde, würde schon wegen der isolirten Lage dieses Continents wahrscheinlich, auch wenn die Kennzeichen unseres *P. mitratus* es nicht so augenscheinlich machten. Die Unwirthbarkeit des tropischen Theils von Africa bedingt in allen nord- und südafricanischen Thieren und Vögeln sehr bestimmte Gegensätze, nach welchen sich die, beiden gemeinsam angehörigen und nahe verwandten Formen doch nur äufserst selten unter einen und denselben Artbegriff bringen lassen. Namentlich hindert wohl die weite Ausdehnung trockener Küstenstriche innerhalb der heifsen Zone, die Wanderung oder allmählige Verbreitung der Wasservögel, die wie die Pelecane das offene Meer oder den Strand nicht zu ihren Jagden benutzen. Masson ist meines Wissens der einzige Autor (1), der den Pelecan in Südafrica gesehn haben will: in der wasserarmen Capkolonie ist er völlig unbekannt und selbst Le Vaillant erwähnt seiner nicht. In der That findet er sich auch nur jenseits der nordöstlichen Grenze der Colonie in der Gegend, die unter dem

(1) *Philos. Transact.* Vol. 66. p. 291.

Namen der Boschberge bezeichnet zu werden pflegt, und im Norden von welcher sich ein noch unbekanntes höheres Gebirgsland erhebt, das dem einzigen grofsen Flufs in dieser Breite, dem Oranje-Rivier seinen Ursprung giebt. Hier wurde von Herrn L. Krebs 1822 das einzige Exemplar, das ihm je vorgekommen (das oben beschriebne) erlegt und dafs zu derselben Zeit Bartgeier und Alpenschwalben *(Cypselus Caffer)* die genannte Gegend besuchten, macht es sehr wahrscheinlich, dafs jenes Gebirge sich zu einer Höhe erhebe, die selbst in dieser Nähe des Äquators (20 bis 25°) unwirthbar werden kann, die aber auch in günstiger Jahreszeit alle Bedingungen des Bestehens für die hier in Rede stehende Vögelform enthalten mag.

Für die americanischen Arten gilt dieselbe Betrachtung. Auch sie sind weniger Küstenvögel, als Bewohner der hochgelegenen Binnen-Seen. In den mexicanischen Hochländern ist *P. trachyrynchus* eine gewöhnliche Erscheinung, an der Ostküste fast unbekannt, im Nordwesten scheint er seine vorzügliche Ausbildung zu erreichen. Nach Richardson und Nuttall wandert er dort (in den Ländern des Pelzhandels: *fur-countries*) bis zum 61sten Grad, kommt aber der Hudsonsbai nicht leicht näher als 200 (Engl.) Meilen. Die Flüge bestehn aus 6 bis 14 Individuen und streichen niedrig, oft dicht über den Häusern, sogar ohne Scheu über Menschenhaufen hinweg. Ihre Verbreitung gegen Süden erstreckt sich, nach Nuttall's Angabe, an der ganzen Westküste, bis Panama, hinab, und es darf also Wunder nehmen, dafs sie in den weiten Becken des Orinoco und Amazonen-Stromes so wenig, wie an den Quellen dieser Ströme je gefunden worden sind, ja, dafs die Gattung der Pelecane in der südamericanischen Fauna gänzlich fehlt.

Denn selbst der braune Pelecan, der nur bis zum 40sten Grad nach Norden wandert und auf den westindischen Inseln wie an den Küsten von Carolina und Florida eine so alltägliche Erscheinung ist, wird uns nie aus Südamerica gebracht, als höchstens von Carthagena und Caraccas. Sowie er in seiner Körperbildung und Färbung am meisten von den übrigen Arten abweicht und sich namentlich in der ausnehmenden Kürze der Tarsen den Scharben nähert, so ist er auch der einzige seiner Gattung, der mehr an den Küsten als in den Binnenländern gesehn wird. Doch mufs ich hierbei anführen, dafs das ganz vollkommene Gefieder auch hier wieder nur auf dem mexicanischen Plateau anzutreffen ist und dafs ein junges Exemplar, welches

wir von Cuba erhielten, nicht an der Küste, sondern im Innern der Insel (am Flusse Canina) erlegt ward.

Von der neuholländischen Art kennen wir das eigentliche Vaterland nur durch ihren ersten Entdecker, Cook, der sie zuerst im Mai 1770 in Botany-Bay sah und einige Tage später in Hervey's Bay. Die Ostküste Australiens scheint also die Grenze ihrer Wanderungen zu sein. Der Fundort des Pariser Exemplars ist nicht genauer bekannt geworden, doch hindert dies nicht, eine allgemeinere Verbreitung der Art über dem australischen Continent anzunehmen und ihre Beschränkung auf denselben als ziemlich gewifs zu betrachten.

Sonach stellen sich die sieben aufgeführten Arten, jede einem mehr oder weniger gesonderten Ländergebiet eigenthümlich angehörend dar. Wir haben eine europäisch-nordafricanische (um das Becken des Mittelmeeres), eine nordasiatische, eine südasiatische, eine südafricanische, eine nordamericanische, eine tropisch-americanische und eine australische Art. Es ist nicht wahrscheinlich, dafs noch irgend eine, durch scharfe Kennzeichen gesonderte, sich den Forschungen der europäischen Sammler entzogen haben sollte.

Nur an wenigen Puncten leben zwei Arten neben einander, nämlich *Onocrotalus* und *crispus* am caspischen Meer, *Onocrotalus* und *rufescens* am Nil, *trachyrynchus* und *fuscus* auf den mexicanischen Hochebenen. Vielleicht begegnen sich auch *crispus* und *rufescens* auf den Höhen von Tübet. Welche von diesen Arten den nördlicheren ostasiatischen Küsten angehören mag, bleibt noch zu erforschen.

Herr Deppe hat bei seiner 1838 erfolgten Rückkehr in die Heimath noch eine, ganz zuletzt in America und während eines mehrmonatlichen Aufenthalts auf den Sandwich-Inseln gehaltene Nachlese dem Museum zugewendet, in welcher sich aufser einer vortrefflichen Sammlung von Fischen und Crustaceen, auch einige ornithologische Merkwürdigkeiten befanden, von welchen baldige Nachricht zu geben, der Schlufs dieser Abhandlung mir die gewünschte Gelegenheit bietet.

Hylomanes Momotula.

Tab. IV.

Eine Zwergform der Gattung *Prionites,* aber mit ansehnlich breiterem und geraderem Schnabel und fast ohne Zähne des Schnabelrandes, dessen tiefe Einkerbung nach seiner ganzen Länge bei *Prionites* das vorzüglichste Gattungs-Merkmal abgiebt. Nur durch die Loupe entdecken sich Spuren dieser Bildung in der Nähe des Mundwinkels an unserm Vogel. Ich glaube in diesem Fall der Sitte unsers Zeitalters folgen zu dürfen, indem ich auf die merkwürdige Abweichung durch einen neuen Gattungs-Namen nachdrücklicher aufmerksam mache.

Das Gefieder dieses Vogels gleicht dem der gröfseren Arten dieser Gattung, nur sind alle Farben lebhafter. Ein glänzendes Malachit-Grün deckt den Rücken und den oberen Theil der Flügel, ein blasseres den Schwanz, ein helles Meergrün die Bauchseite. Ein dunkles Olivengrün nimmt den Scheitel ein, das sich nach hinten mehr und mehr bräunt und auf dem Hinterhals in reines Rothbraun übergeht. Unter einem reinblauen Fleck über dem Auge zieht sich nach hinten ein licht rostfarbiger Streif hinab, dem dann der allen Arten dieser Gattung eigenthümliche schwarze Streif vom hintern Augenrande bis in die Mitte des Halses folgt. Unter dem Auge, und schon vom Mundwinkel anfangend, erstreckt sich dann ein breiterer weifser Streif, hin und wieder mit bräunlichen Spitzen gewölkt; und auf der grünen Kehle laufen, vom Kinnwinkel ausgehend, zwei gleichbreite weifse Streifen in fast paralleler Richtung bis an die Mitte des Halses. Der Schnabel ist hornfarbig, nur die Kinnladen-Äste und die Unterseite der Mandibel bis in die Mitte schmutzig weifs.

Die Länge des ganzen Vogels beträgt $6\frac{1}{2}$ Zoll, davon kommen fast 1 Zoll auf den Schnabel und $2\frac{3}{4}$ Zoll auf den Schwanz. Die Tarsen haben $\frac{3}{4}$ Zoll und ebensoviel die mittlere Zehe, sammt der Kralle gemessen.

Der Fundort dieser Art ist Valle real in Mexico.

Hemignathus obscurus.

Tab. V. Fig. 1.

Latham beschreibt unter der Gattung *Certhia* eine Art von den Sandwich-Inseln, an der es ihm auffällt, dafs der Unterschnabel um einen

Viertelzoll kürzer ist als der obere. Sie ist unter dem Namen *Certhia obscura* in die Systeme gekommen, zeigt sich aber von allen den verschiedenen Untergattungen, in welche man mit Recht diese Gruppe zerfällt hat, zu abweichend, als dafs man sie nicht auch als eine besondere betrachten sollte, für welche ich den obigen Namen in Vorschlag bringe.

Das Bezeichnendste für dieselbe wird allerdings die ungemeine Länge und die bogenförmige Krümmung des Schnabels und die Ungleichheit beider Kiefer abgeben. Doch finden sich auch in der voluminösen Entwikkelung der Hinterglieder (in der Dicke der Tarsen, der Länge der Zehen und Krallen) Abweichungen von den verwandten Bildungen, die nicht übersehn werden dürfen. Die nächste Verwandtschaft findet zwischen dieser Untergattung und *Drepanis (Melithreptus) vestiaria* Statt; doch ist der Schnabel (abgesehn von der Länge) viel weniger hoch und robust an der Basis, auch sind die Nasenlöcher schmaler und kaum an der Basis befiedert, (bei *Drepanis* nach der ganzen Länge.)

Die oben genannte, bereits bekannte Art hat ein, wenig auffallendes Gefieder. Ein eintöniges Olivengrün deckt den ganzen Oberleib und die Flugfedern, deren innere, nicht zum Vorschein kommende Theile mattbraun sind. Die Unterseite ist heller, doch auch von geringem Glanz; am Kinn, sowie in der Mitte des Bauchs und auf den unteren Schwanzdeckfedern tritt eine helle Isabellfarbe hervor (die an unsrer Profilzeichnung nicht zum Vorschein kommt). Ein hellgelber Streif über dem Auge hebt sich lebhaft hervor, da dicht unter ihm, vom Schnabel zum Auge, ein dunkelbrauner Strich läuft. Der bogenförmig gekrümmte, in eine äufserst feine, fast fischbeinartige Spitze auslaufende Schnabel ist genau halb so lang als der Leib, der Unterkiefer 3 Linien kürzer als der obere. Die ganze Länge von der Schnabelspitze bis zum Ende des Schwanzes beträgt 7 Zoll ($1\frac{3}{4}$ der Schnabel, $3\frac{1}{2}$ der Kopf und Rumpf und $1\frac{3}{4}$ der Schwanz). Die Tarsen messen 11 Linien, die Mittelzehe (zusammt der Kralle) 9 Linien, die äufsere Zehe ist nur eine halbe, die innere eine ganze Linie kürzer als die Mittelzehe.

Herr Deppe erhielt mehrere gleich gefärbte Exemplare aus dem Innern von Oahu; der hawaiische Name ist *Jibi*.

Hemignathus lucidus.

Tab. V. Fig. 2. 3.

Eine etwas kleinere Art mit kürzerem Schnabel, an welchem aber der Oberkiefer fast um die Hälfte seiner Länge den unteren überragt. Die Farben sind lebhafter, glänzender. Das Olivengrün der Oberseite geht auf dem Scheitel und an den Aufsenrändern sämmtlicher Flugfedern in das Grasgrüne über, der Streif über den Augen, die Seiten des Kopfs und die Kehle sind rein orangefarben, weiter hinab dottergelb, am Bauch immer blasser und matter, der Hinterbauch und die unteren Schwanzdeckfedern grünlich grau. Der braune Strich von dem Schnabel zum Auge setzt sich noch einige Linien jenseits des letztern, immer schmäler werdend fort. So die Alten.

Die jüngeren Exemplare sind auf der Oberseite und um die Augen bräunlich olivenfarben, unten hellgrünlich grau, in der Mitte des Bauchs gelblich. Auf dem Übergang färbt sich die Kehle zuerst gelblich, später die Brust; die helleren Streifen über und unter dem Auge kommen zum Vorschein, die Ränder der Flugfedern nehmen eine grünliche Färbung an.

Die ganze Länge ist 6 Zoll, wovon $1\frac{1}{4}$ auf den Oberkiefer (der Unterkiefer mifst nur 8 Linien), $1\frac{3}{4}$ auf den Rumpf und 3 Zoll auf den Schwanz kommen. Die Tarsen haben 10 Linien, die Mittelzehe 8 Linien Länge.

Herr Deppe fand sie auf Oahu, in ziemlicher Menge um die Blüthen der Pisang-Pflanzungen schwärmend, und verschaffte sie sich in allen den verschiedenen Kleidern. Es war im Monat Januar.

Sarcoramphus californianus Licht

Pelecanus trachyrhynchus Temm.

Fig. 1.

Fig. 2.

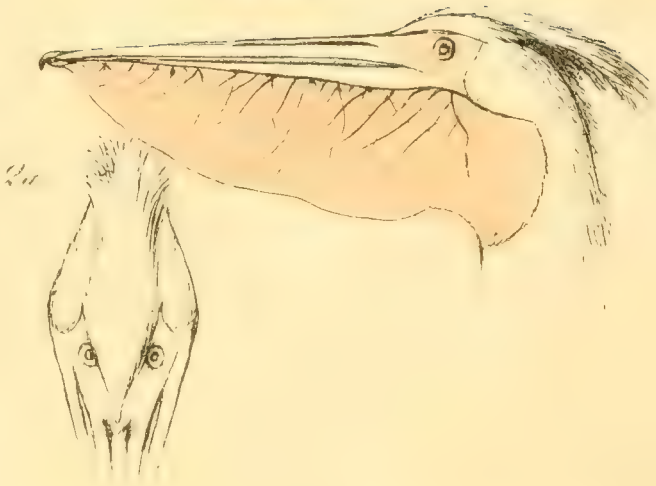
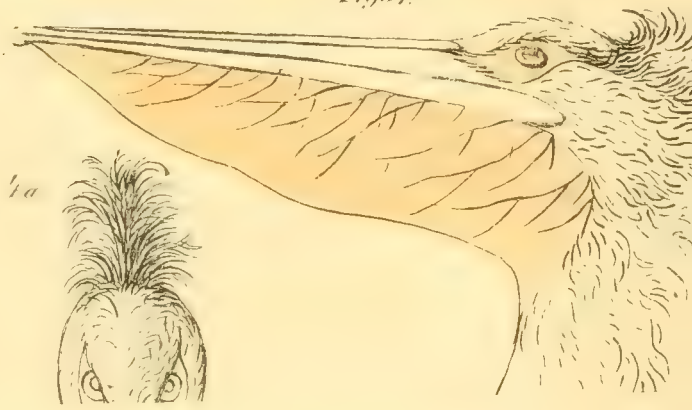


Fig. 3.

Fig. 4.



Hylomanes Momotula Licht.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

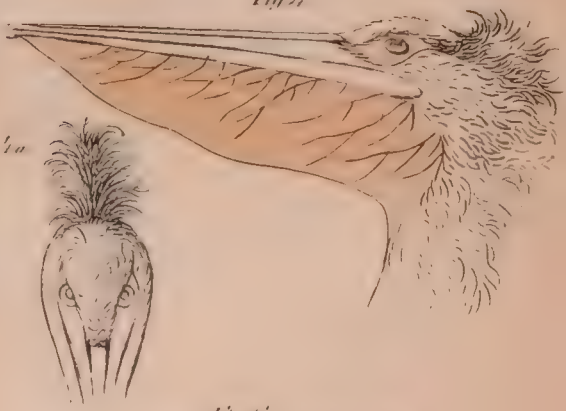


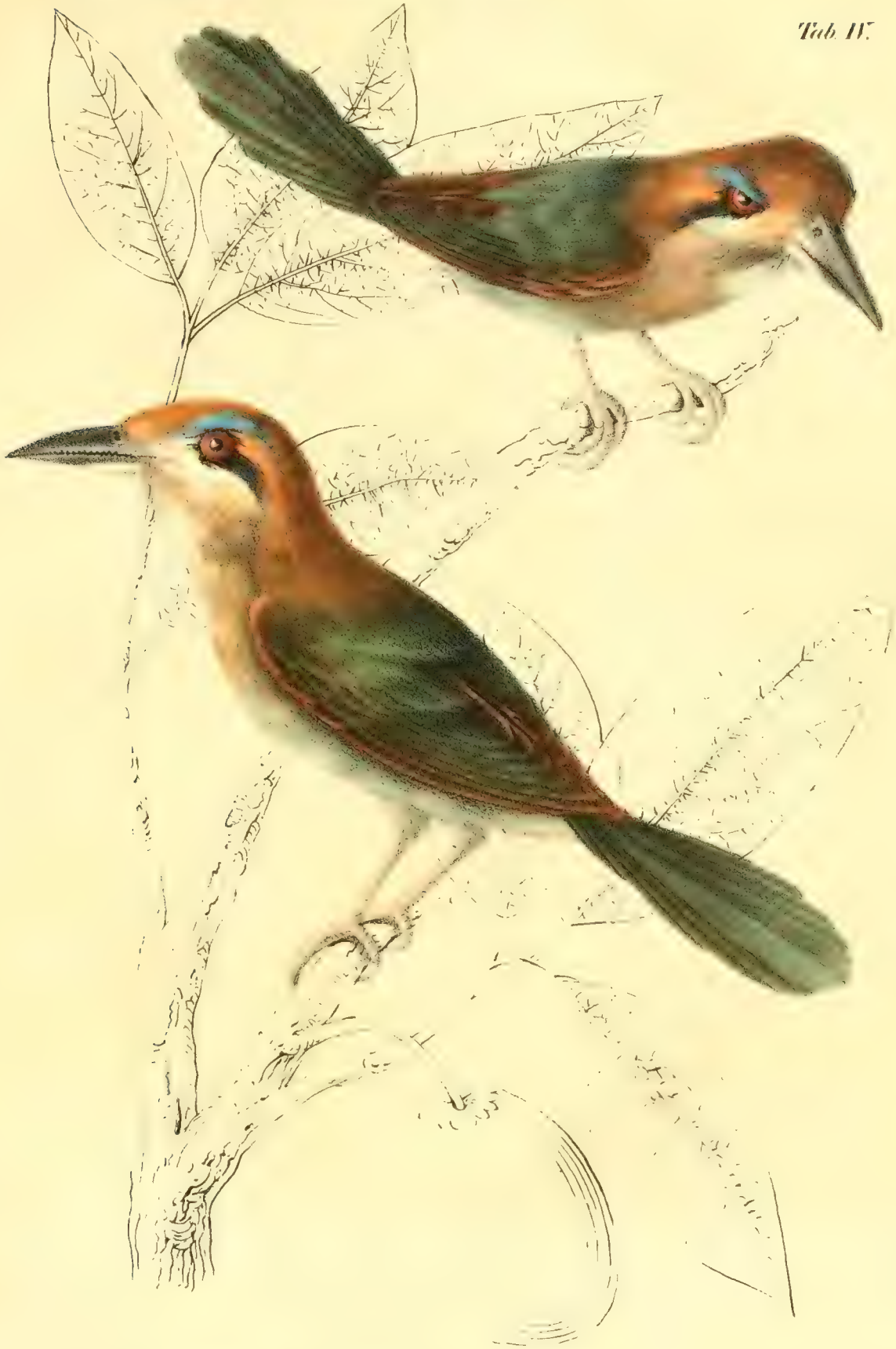
Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 1. Pelecanus Onocrotalus _ Lin.
Fig. 2. . . mitratus _ Licht.
Fig. 3. . . rufescens _ Lin. Gmel.

Fig. 4. Pelecanus crispus _ Bruch.
Fig. 5. . . trachyrynchus _ Lath.
Fig. 6. . . fuscus _ Lin. Gmel.

Tab. IV.



Hylomanes Momotula Licht

Fig. 2

Fig. 3

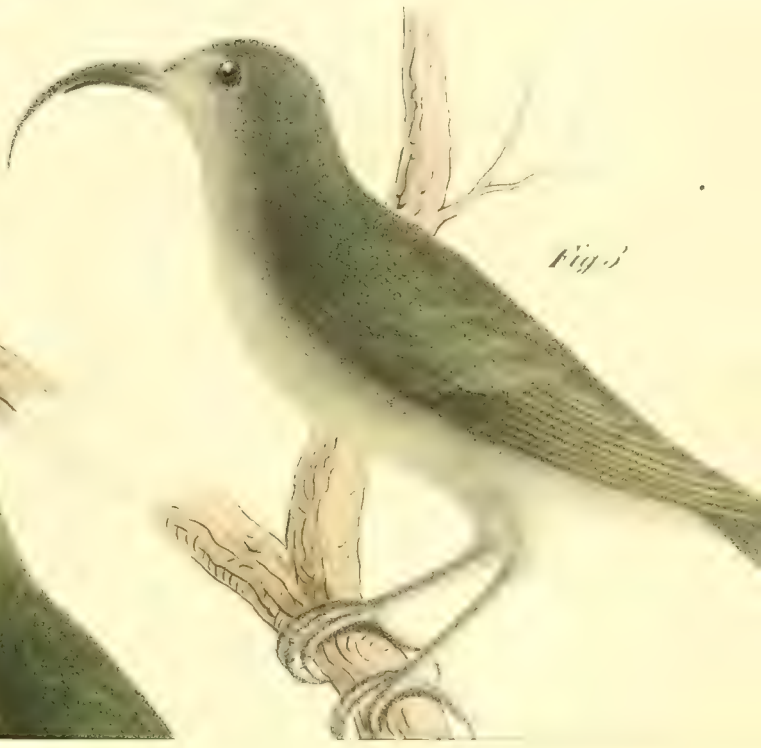


Fig. 1

Fig. 1. Hemignathus obscurus Licht. Certhia obscura Lath.
2. Hemignathus lucidus Licht. adult
3. Hemignathus lucidus Licht. juv.

Mathematische

Abhandlungen

der

Königlichen

Akademie der Wissenschaften

zu Berlin.

Aus dem Jahre

1838.

Berlin.

Gedruckt in der Druckerei der Königl. Akademie
der Wissenschaften.

1840.

In Commission bei F. Dümmler

Inhalt.

ENCKE über den Ring des Saturn . . . . . Seite 1
STEINER über den Krümmungs-Schwerpunkt ebener Curven . . . . . - 19

Über

den Ring des Saturn.

Von

H^rn. ENCKE.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften den 8. November 1838.]

Der Saturnsring gehört zu den merkwürdigsten Gegenständen, welche die Fernröhre uns kennen gelehrt haben. Die Erscheinung, welche er darbietet, ist so gänzlich abweichend von den Vorstellungen, die man sich nach der Analogie der Erde und des Mondes von der Gestalt der Himmelskörper machen konnte, dafs eine geraume Zeit verflofs, ehe man die eigentliche Gestalt aus den mancherlei Formen, welche die unvollkommnen Fernröhre zeigten, sich construiren konnte. Erst Huygens in seinem *Systema Saturnium* (1659) erklärte, durch selbstverfertigte bessere Fernröhre unterstützt, mit dem ihm eigenthümlichen Scharfsinn alle wahrgenommenen Erscheinungen vollständig aus einem den Saturn frei umschwebenden Ringe. Der Ring bewegt sich mit dem Saturn, so dafs seine Ebene sich stets parallel bleibt. In Bezug auf die verschiedenen Gestalten, in welchen sich Saturn mit seinem Ringe zeigt, ist Huygens's Erklärung so vollständig, dafs nur in Hinsicht auf die Form der Darstellung und die Constanten, welche der Theorie des Ringes zum Grunde liegen, die neueren Beobachter etwas zu Huygens's Ableitungen hinzugefügt haben.

Mit der Vervollkommnung der Sehwerkzeuge versuchte man auch die Kenntnifs von dem Ringe des Saturns zu erweitern. Zuerst bemerkte Cassini (1) eine Theilung des Ringes. Am deutlichsten spricht aber Pound die von ihm vermittelst eines Glases von 125 Fufs Brennweite, welches Huy-

(1) *Recueil des Observ. de l'Acad.* T. X. p. 582. *Mémoires* 1715. p. 13.

gens der *Royal Society* geschenkt hatte, 1718 April gesehene Erscheinung aus (1): *In the bright part of each ansa there was a darkish ellipsis nearer the outside than the inside of the ring consisting of two rings near each other as it were.* Und eben so deutlich sah später Hadley mit seinem fünffüfsigen Spiegeltelescope (2): *plainly discerned the ring distinguished into two parts by a dark line concentric to the circumference of the ring. The outer or upper part of the ring seemed to be narrower than the lower or inner part next the body of the planet and the dark line which separated them was stronger next the body and fainter on the outer part towards the upper edge of the ring.* Smith in seiner Optik bemerkt (1132), dafs diese Erscheinung häufig später mit Fernröhren von 34 und 20 Fufs gesehen worden (3) und deutlicher bei Mondschein und in der Dämmerung als bei dunkelem Himmel.

Späterhin soll Short nach Brewster's Ausgabe von Ferguson's Astronomie eine Theilung des Ringes durch mehrere schwarze Linien, welche eben so viele einzelne Ringe andeuteten, gesehen haben, und dasselbe sagt Lalande *Astron.* Ed. III. 3351 und 3352, habe Short ihm auch erzählt. Nach ihm soll der äufsere Ring mehrfach getheilt sein, während die Fläche des inneren einförmig erschien.

Der ältere Herschel *Phil. Transact.* 1790 p. 3 betrachtete mit seinen Spiegeltelescopen von 1774 an den Ring. Er sah ihn am 17ten März 1774 mit einem $5\frac{1}{2}$füfsigen als eine feine Linie. Am 3ten April 1774 war der Ring ganz verschwunden. In dem folgenden Jahre öffnete er sich mehr und mehr. Eine Zeichnung vom 20sten Juni 1788 mit einem 10füfs. Telescope zeigt den Doppelring auf der Nordseite des Ringes vollkommen deutlich, eben so wie er jetzt wahrgenommen wird, ohne die Andeutung einer andern Theilung. Mit lobenswerther Vorsicht spricht er sich darüber aus, dafs man von einer wirklichen Theilung erst dann sprechen könne, wenn man auf der anderen südlichen Seite die Erscheinung eben so gesehen, und dafs man immer wünschen müsse, die Bedeckung eines hellen Sterns durch Saturn möge den strengen Beweis einer völligen Theilung dadurch liefern, dafs der Stern in dem Zwischenraume sichtbar werde.

(1) *Phil. Transact.* no. 355.

(2) *Ph. Tr.* no. 378.

(3) *Ph. Tr. abridged* Vol. I, 367.

Im Jahre 1791 (*Phil. Transact.* 1792 p. 1) sah Herschel mit dem 7f., 10f., 20füfsigen Reflector auf der Südseite des Ringes die Theilung genau so, wie auf der Nordseite, endlich auch mit dem 40füfsigen. Die Gleichheit der Farbe des Zwischenraums zwischen den beiden Ringen mit dem übrigen Himmelsraum liefs ihm keinen Zweifel über eine wirklich vorhandene Theilung, worin er noch durch seine früheren Beobachtungen über die Rotation des Ringes bestärkt ward. Einen Stern in einer der Ansen soll nach Smith *Optics* §. 1131 nur Clarke's Vater nach der Erzählung von Whiston in „Clarke's Leben" gesehen haben.

Von mehrfacher Theilung sah Herschel keine andern Spuren während der ganzen Reihe von Jahren von 1774 — 1792, als dafs er 1780 Juni 19 — 26 auf den vorangehenden Arm des Ringes ganz nahe an der inneren Seite des inneren Ringes einen schmalen Streifen sah. Von Short's Beobachtung scheint er nichts zu halten.

Die vollständigste und genaueste Zeichnung des Ringes, wie er auch jetzt noch erscheint, findet sich in der späteren Abhandlung von Herschel: *Observ. on the rotation of the planet Saturn upon its Axis.* Bei der Betrachtung dreier Streifen auf dem Saturn 1793 December 4. bemerkt Herschel(1): *The outer ring is less bright than the inner ring. The inner ring is very bright close to the dividing space, and at about half its breadth it begins to change colour gradually growing fainter and just upon the inner edge it is almost of the colour of the dark part of the belts.* Die Beobachtung war mit dem 7füfsigen Spiegeltelescop bei 287maliger Vergröfserung gemacht. Herschel bemerkt kurz vor dem 4ten December, dafs eine 430malige die kleinen Abtheilungen und Zwischenräume der Streifen des Saturns nicht hell genug zeige. Dagegen findet er, dafs das helle Licht des 20füfsigen Reflektor das Auge zu sehr angreife, um ein helles Objekt lange anzusehen, weshalb er den 7füfsigen vorzugsweise gebraucht habe mit der angegebenen Vergröfserung.

Endlich findet sich in den *Mem. of the astronomical Society* Vol. IV. pg. 383. eine Abhandlung von Capt. Kater, in welcher erzählt wird, er habe mit einem vortrefflichen Dollondschen Reflektor von $6\frac{3}{4}$ Zoll Öffnung, 68 Zoll Brennweite, bei welchem die beste Vergröfserung 259mal,

(1) *Phil. Transact.* 1794. pg. 53.

aber eine 480malige noch sehr deutlich gewesen sei, am 25sten Novbr. 1825 Saturn ungewöhnlich deutlich gesehen. Am 30sten Novbr. ebenfalls, wenn gleich nicht völlig so schön. Seine Beschreibung des Ringes stimmt wörtlich mit der Herschelschen zusammen. Am 17ten December, einem sehr schönen Abende, habe er mit dem Dollondschen Reflektor Alles eben so gesehen, aber mit einem von Watson von 6¼ Zoll Öffnung und 40 Zoll Brennweite, der in günstigen Zeiten (das Metall des Spiegels ist etwas zu dünn und Änderungen der Form werden dadurch veranlafst) jenen noch übertrifft, sei es ihm vorgekommen, als sei der äufsere Ring von zahlreichen schwarzen Trennungsstrichen durchzogen, von denen einer stärker als der andere etwa in der Mitte, die Vergröfserung 280mal. Er zweifle nach einer Untersuchung von mehreren Stunden nicht, dafs der äufsere Ring aus mehreren zusammengesetzt sei. Bei dem inneren finde es nicht statt. Nur das Watsonsche Telescop zeigte es. 1826 Jan. 16., an einem theilweise schönen Abende, schien das Dollondsche Telescop etwas Ähnliches zu zeigen, doch nicht so deutlich wie am 17ten Decbr. Jan. 17. Saturn, betrachtet mit dem Dollond, bei welchem ein neuer Planspiegel angebracht ist, scheint den äufseren Ring aus mehreren bestehend erkennen zu lassen, doch nicht so deutlich, um es bestimmt zu versichern. Febr. 26. Keine solche Erscheinung wahrgenommen, doch war auch die Haupttheilung nicht so intensiv schwarz, und dieses möchte nöthig sein, um die anderen Theilungen zu erkennen. Jan. 22. Alle Umstände scheinen vortheilhaft, aber keine neue Theilung wird gesehen. Kater hält demnach dafür, sie seien nicht beständig. Es befinden sich bei der Abhandlung drei Zeichnungen, am 17ten December von Kater und zwei Bekannten, die den Saturn ebenfalls untersuchten, gemacht. Die erste giebt drei Theilstriche auf dem äufseren Ringe, der mittelste ist der stärkste. Die zweite viele, die dritte einen. Der Beobachter, der die letzte Zeichnung entwarf, war sehr kurzsichtig und das Telescop nicht für sein Auge gestellt.

Kater benachrichtigte sogleich Herschel und Struve davon, welche indessen mit dem 20füfsigen Reflector und dem Dorpater Refractor nichts von Theilungen sahen, wohl aber den äufseren Ring schwächer oder dunkler als den inneren und den inneren am inneren Rande verwaschen.

Die Literatur dieses Gegenstandes, wie sie hier gegeben ist, war mir unbekannt und nur die Erinnerung, dafs früher schon mehrfache Theilungen

gesehen worden, geblieben, als ich am 25sten April 1837 ein neues achromatisches Ocular von dem verstorbenen Mechanikus Duwe an dem Refractor probirte. Dieses Ocular, nach dem Princip der Objective der Microscope construirt, scheint entschiedene Vorzüge vor den gewöhnlichen Ramsdenschen Ocularen zu haben. Das Feld ist weit gröfser, fast doppelt so grofs linear, die Erhellung gleichförmig vertheilt, das Bild farbenfreier und in der Nähe des Randes gar nicht oder nicht merklich verzogen oder gefärbt. Die Vergröfserung dieses Oculars war der 600maligen Münchener gleich. Nach einer vorgenommenen Vergleichung mit dem Ramsdenschen Photometer betrug sie indessen nur 480mal. Überhaupt sind alle Münchener Vergröfserungen nicht unbedeutend zu grofs angegeben. Saturn erschien an diesem sehr günstigen Abende mit ungewöhnlicher Deutlichkeit, und ich erkannte auf den ersten Blick, dafs der äufsere Ring durch einen mit den Rändern parallel laufenden Strich in zwei sehr nahe gleiche Theile getheilt sei auf beiden Ansen. Aufserdem war der verwaschene innere Rand des inneren Ringes, besonders links im Fernrohr, also auf der westlichen Anse, durch mehrere der Krümmung parallel laufende Linien gebildet, ähnlich wie man auf Landkarten die Küste zu bezeichnen pflegt, so dafs der Eindruck einer regelmäfsigen gewissermafsen terrassenförmigen Krümmung entstand. Die Zeichnung I. wird etwa andeuten, was ich sah, wenn gleich die Linien etwas zu bestimmt sind. Die neue Theilung, wenn man sie so nennen will, war viel grauer, als die intensiv schwarze erste. Sie erstreckte sich aber beträchtlich weit auf dem äufsern Ringe nach dem Saturnskörper zu hinein. Diese Wahrnehmung war um so unbefangener, als ich mit Sicherheit voraussetzte, dafs bei Herschel das Phänomen schon aufgezeichnet sei, und ich deshalb nur noch bemerkte, dafs ich mit der Duweschen Vergröfserung an diesem Tage zuerst die mehrfache Theilung erkannt habe. Erst als ich keine bestimmte Andeutung davon in den gewöhnlichen astronomischen Handbüchern finden konnte, und besonders als Herr Professor Argelander im Juni mir die oben angeführte Abhandlung von Kater nachwies, ward ich aufmerksam und verfolgte es regelmäfsig an jedem heitern Abend, der hinlänglich ruhige Bilder zu geben versprach, um mich wo möglich zu überzeugen, ob es permanent sei. Ich will die Abende, an denen ich danach gesucht, der Reihe nach aufführen. Die Zeit ist nicht immer angegeben. Allein da ich bald bemerkte, dafs es wegen des niedrigen Standes des

Saturn am vortheilhaftesten sei, ihn in der Dämmerung aufzusuchen, und nach und nach sein sehr lichtschwaches Bild während der Abbenddämmerung immer mehr und mehr an Glanz zunehmen zu sehen, so kann man daraus, wenn es nöthig sein sollte, nachrechnen, wann die Beobachtung etwa gemacht ist.

1837 Mai 2. Saturn ist so undeutlich zu sehen, dafs eine angefangene Messung seiner Dimensionen nicht vollendet werden kann.

16. Die neue Theilung ist bei wallender Luft nicht zu erkennen.

19. Das Bild ist nicht deutlich genug, um die Theilung zu erkennen.

20. Mit der stärksten achromatischen Vergröfserung (480 m.) ist die Theilung sehr schön zu sehen. Sie halbirt den äufseren Ring fast genau, und wird auch von Prof. Mädler erkannt.

28. Die neue Theilung ist so deutlich, dafs der Versuch gemacht wird, ihre Distanz vom Centrum des Saturns zu messen, wenn gleich die Fäden sie vollkommen decken.

Juni 8. Die ungünstige Luft läfst die neue Theilung nur errathen.

9. Das Bild ist weniger rein, doch scheint bei 320mal. Vergröfserung (Münchener) die neue Theilung erkennbar.

15. Mit der 600mal. Vergröfserug (Münchener) wird die neue Theilung besonders an der östlichen Anse (rechts im Fernrohr) erkannt, obgleich bei Mondschein und nicht ganz reiner Luft. — Mit dem Duweschen Ocular ist das Bild entschieden deutlicher. Die neue Theilung ist an beiden Ansen zu sehen. Der Streifen des Saturns nicht so deutlich wie früher. Auch bei 320mal. Vergröfserung (Münchener) erscheint die Theilung besonders rechts im Fernrohr.

17. Die neue Theilung ist vortrefflich zu sehen. Vielleicht steht sie dem äufseren Rande etwas näher als dem inneren. Sie wird mit Duwe's Ocular, der 600mal. und 400mal. Münch. deutlich gesehen. Weniger deutlich mit der 320mal., doch ist auch inzwischen die Luft weniger rein geworden.

1837 Juni 20. Auf dem äufseren Ringe ist die Theilung sehr deutlich zu sehen. Es ist nur ein Strich, der sehr weit von der Anse verfolgt werden kann. Er scheint dem äufseren Rande näher wie dem inneren. Der Streifen auf der Saturnskugel erscheint schwach und getheilt, der obere (im Fernrohr) ist dunkler. In dem Schatten der inneren Anse sind keine Striche bemerkbar. — Mit der 320mal. Vergröfserung ist um 16^h 30′ Sternzeit die Theilung nicht zu sehen, erscheint aber 17^h 0′. Der äufsere Ring hat ein matteres graues Ansehen.

23. Saturn ward in der Dämmerung aufgesucht und im Auge behalten. Bald nach Sonnenuntergang zeigt sich die neue Theilung. Sie liegt dem äufseren Rande näher, wie auch Herr Galle bemerkte.

24. Mit 320mal. Vergröfserung ist das Bild in der Dämmerung so rein, dafs ein Paar Besuchende die neue Theilung erkennen.

25. Es kann ein zweiter Versuch gemacht werden, den Abstand der neuen Theilung zu messen.

29. Saturn aufgesucht. Die neue Theilung ist mit der vollkommensten Deutlichkeit zu sehen. Sie liegt dem äufseren Rande etwas näher als dem inneren, doch nicht viel, und erstreckt sich ziemlich weit an beiden Ansen hinauf. Der Streifen auf dem Saturn ist sehr schwach. Der Schatten unten an der Kugel auf dem Ringe sehr intensiv.

Etwas später (16^h 10′ Sternzeit). Das Bild ist bei 600m. (Münchener) vollkommen. Der Doppelring ist vorzüglich deutlich, und die neue Theilung beträchtlich grauer, verglichen mit dem schwarzen Strich der Haupttheilung. Auch mit 320mal. Münchener war der Doppelring und die neue Theilung deutlich zu erkennen.

Juli 9. Die neue Theilung ist dem äufseren Rande näher als dem inneren, auch nach dem Urtheile von Herrn Galle.

Saturn verschwand nachher in den Sonnenstrahlen. Bei dem Interesse, das es für mich hatte, zu wissen, ob die bemerkte Theilung perma-

nent sei, suchte ich ihn am 10ten März 1838 in der Morgendämmerung auf, wo ich trotz des hellen Mondenscheins ihn so sah, wie die Fig. II. es angiebt, völlig übereinstimmend mit den früheren Wahrnehmungen.

In dem verflossenen Jahre habe ich mich hauptsächlich mit dem Meridiankreise von Pistor beschäftigt und den Refractor Herrn Galle übergeben. Es mögen jetzt also mit den Worten von Herrn Galle die Bemerkungen folgen, welche er über diesen Gegenstand gemacht hat.

1838 Mai 8. Sehr gute Luft. Die neue Theilung war mehrere Male deutlich zu sehen. Der äufsere Ring wird durch sie fast halbirt. Die Theilung scheint keine völlig gleichförmige Linie zu sein. Der innere Rand des inneren Ringes ist verwaschen.

25. Die zweite Theilung, von zwei Beobachtern gesehen. Der äufsere Ring wird dadurch in zwei Theile getheilt, deren äufserer zum inneren sich wie 3 zu 4 verhält. Die Saturnskugel ist von einer viel graueren Farbe als der innere Ring, welcher glänzend gelb oder weifs ist. Der äufsere Ring fällt mehr in das Weifse, als der innere. (Duwesche Vergröfserung.)

Der dunkle Raum zwischen Saturn und seinem Ringe schien Herrn Galle zur Hälfte aus dem allmähligen Übergange des inneren Randes des Ringes zur Dunkelheit zu bestehen, so dafs die Verwaschenheit dieses inneren Randes des inneren Ringes eine bedeutende Breite haben würde.

Juni 10. Der dreifache Ring ist zu sehen. — Die inneren Ränder des ersten Ringes verwaschen sich allmälig in den dunkeln Zwischenraum zwischen Ring und Kugel. Es schien, wenn keine Täuschung obwaltet, der Ring, von dem Anfang der Verdunkelung an gerechnet, fast die Hälfte des Raums bis zur Saturnskugel einzunehmen.

15. Saturn sehr deutlich. Die Verwaschenheit des inneren Ringes nach dem Saturn zu, wie Juni 10. Auch der zweite Ring schien mit einem solchen matteren Lichte anzufangen. Sein Licht ist überhaupt matter als das des ersteren. Die zweite Theilung sah ich mehrmals aufblicken, besonders

links (im Fernrohr), konnte sie aber, wie früher, nicht lange festhalten. Die beiden Theile des äufseren Ringes, zwischen denen sie liegt, schienen sich wie 2 : 3 zu verhalten. Prof. Mädler erschien die zweite Theilung auch links deutlicher als rechts.

1838 Juni 24. Die neue Theilung nicht gesehen.

25. Die neue Theilung nur links einige Mal aufblicken gesehen.

Juli 2. Die neue Theilung links, aber nicht mit Bestimmtheit gesehen.

6. An diesem Abende ward bei Gelegenheit einiger Gäste, die sich den Saturn zu betrachten wünschten, ich von der Schönheit des Bildes überrascht, und erkannte die neue Theilung mit derselben Bestimmtheit und in derselben Lage und Farbe wie früher.

Aus diesen Beobachtungen geht hervor, dafs die neue Theilung nicht blofs einmal, sondern länger als ein Jahr ohne merkliche Veränderung in Lage, Gestalt und Farbe gesehen worden ist. Wenn noch häufig bemerkt ward, dafs die Luft nicht günstig genug war, sie zu sehen, so mufs man bedenken, dafs Saturn während dieses Zeitraums immer sehr niedrig stand. Er hatte stets zwischen 13 und 17° südlicher Declination, so dafs er niemals die Höhe von 25° erreicht hat. Bekanntlich aber erstreckt sich der Einflufs der Dünste bis zu 35° oder noch höher, so dafs man erst in weit beträchtlicherer Höhe ein vollkommen reines Bild fordern kann. Im Gegentheil ist es zu verwundern, dafs für einen so feinen Gegenstand, der in der Regel nur mit 600mal. Vergröfserung (Münchener) wahrgenommen werden kann, noch so viele günstige Momente sich zeigten, da bei den Beobachtungen Saturn selten eine Höhe von 20° hatte.

Vergleicht man mit diesen Beobachtungen zuerst die früheren von Kater, so zeigt sich aus dem blofsen Anblick der Zeichnungen, dafs Kater's Figur III. völlig mit der hiesigen Wahrnehmung übereinstimmt. Sie ist indessen nicht die von Kater selbst gesehene, sondern von einem Bekannten, der wahrscheinlich nicht so deutlich sah wie Kater selbst, da er ein sehr kurzsichtiger, dieselbe Stellung des Oculars anwandte, die Kater seinem Auge am angemessensten fand. Kater selbst sah eine stärkere Theilung in der Mitte und zwei nebenliegende schwächere. Allein er sah sie

nicht ganz überzeugend, wie aus dem Ausdrucke *J fancied* hervorzugehen scheint. Im Wesentlichen stimmen alle Zeichnungen überein, dafs Theilungen da waren. Es mag der Fall sein, dafs ungeachtet hier im Jahre 1837 mit Bestimmtheit nur eine zu sehen war, doch mehrere sind, weil der Saturn zu niedrig stand. Auf der anderen Seite waren Kater's Vergröfserungen beträchtlich schwächer, und da hier wenigstens bei einer Vergröfserung, die der Katerschen gleichkam, nur selten die Erscheinung zu sehen war, eine wenigstens doppelt so starke aber das Bild präciser machte, so kann man auch vermuthen, dafs die Schwäche der Vergröfserung bei Kater nachtheilig gewesen ist.

Da indessen doch jedenfalls im Wesentlichen dasselbe gesehen worden ist im Jahre 1825 und 1837, ein stärkerer Strich nahe auf der Mitte des äufseren Ringes, so giebt der im Jahre $183\frac{2}{3}$ erfolgte Durchgang der Ringebene durch die Sonne zu erkennen, dafs die Erscheinung auf den beiden Flächen der Ringebene dieselbe ist. Wir sehen nämlich jetzt die obere oder nördliche Fläche der Ringebene. Kater sah im Jahre 1825 die südliche. Hierauf beruht die Wahrscheinlichkeit, dafs von einer Theilung und nicht von einem Streifen auf der Oberfläche die Rede ist, und es stützt sich die Annahme einer neuen Theilung auf demselben Grunde, wie man es bei der ersten oder Haupttheilung geschlossen hat. Denn den stringentesten Beweis für eine wirkliche Spalte sowohl zwischen dem Saturn und dem Ringe als zwischen den Theilen des Ringes selbst dadurch, dafs irgend Einer einen Stern durch die Spalte gesehen hätte, hat die beobachtende Astronomie bis jetzt noch nicht geliefert, mit Ausnahme der etwas vagen Nachricht, die oben aus Smith mitgetheilt ist. Wenigstens kenne ich keine bestimmte Wahrnehmung. Sie scheint auch ziemlich unwahrscheinlich zu sein, da der Stern sehr hell sein mufs, um nicht gegen den Glanz des Saturns zu erbleichen.

Es bleibt dann noch die Frage über die Beständigkeit dieser Erscheinung übrig: Dafür spricht einmal die länger als ein Jahr fortgesetzte Wahrnehmung und der von den besseren Instrumenten beständig angezeigte mattere Glanz des äufseren Ringes, wie oben von Herschel im Jahr 1793, von Struve und überhaupt von allen mit guten Achromaten versehenen Beobachtern beständig erwähnt wird. Ja schon Hadley sah mit seinem Spiegeltelescope eine Verwaschenheit der Haupttheilung nach aufsen zu, folglich

einen allmähligen Abfall der Dunkelheit auf dem äufseren Ringe, der bei seiner Schmalheit nothwendig dabei weniger hell erscheinen mufs.

Man könnte sich freilich wundern, dafs der ältere Herschel, der so häufig den Saturn betrachtet hat, mit Bestimmtheit versichert, keine Theilung gesehen zu haben. Allein aus den Anführungen von Herschel selbst scheint sich herauszustellen, dafs seine Spiegeltelescope bei grofser Lichtstärke das Bild nicht immer so präcis geben, wie man gewöhnlich glaubt. Dieses scheint mir aus den eigenen Abbildungen hervorzugehen, die Herschel giebt. Die älteren haben alle ganz scharfe Umrisse in dem inneren Rande des inneren Ringes, während die letzte, die beste und mit dem vollkommensten Instrumente gemachte, diese Verwaschenheit allein andeutet, und Herschel sie auch da zuerst ausspricht. Die Beobachtung ist mit einem siebenfüfsigen Spiegeltelescope mit nur 287maliger Vergröfserung gemacht, folglich einer für die Entdeckung der neuen Theilung zu schwache. Der Grund aber, den er anführt, warum er nicht die gröfseren Instrumente angewandt habe, weil das zwanzigfüfsige bei einem hellen Gegenstande das Auge zu sehr angreife, scheint zu beweisen, dafs er auch bei diesem eine stärkere Vergröfserung, welche das zu starke Licht geschwächt haben würde, nicht anwenden konnte, ohne der Deutlichkeit des Bildes Eintrag zu thun. Eben deshalb möchte ich glauben, dafs, wo unter gewöhnlichen Umständen starke Vergröfserungen erfordert werden, die Herschelschen Telescope in Präcision nicht mit den neueren Refractoren wetteifern konnten.

Sowohl die ganz deutlich sichtbare Abrundung an dem inneren Rande des inneren Ringes, als auch die Bemerkung, die ich häufig machte, dafs die neue Theilung auf dem äufseren Ringe bei dem ersten Blick in das Fernrohr viel weiter nach dem äufseren Rande zu stehen schien, als sie später, wenn bei längerem Durchsehen das Auge für lichtschwache Gegenstände empfänglicher geworden, deutlich hervortrat, scheint über die Gestalt des Saturnsringes einigen Aufschlufs zu geben. Ich erkläre mir nämlich die letzte Bemerkung dadurch, dafs der äufsere Ring am Rande matter wird, folglich ebenfalls als abgerundet angenommen werden kann. In diesem Fall würde der oder die Ringe des Saturn gedacht werden können, so als wenn ein Cylinder, dessen Basis eine sehr schmale Ellipse ist, in einen Kreis um den Saturn gebogen waren. Unter dieser Voraussetzung könnte nicht eigentlich von einer Ebene des Ringes die Rede sein, sondern nur von einer Ebene,

welche die elliptische Oberfläche tangirt, oder der Ort ist für alle Tangenten, welche an den Endpunkten der kleinen Axe des elliptischen Durchschnittes mit den grofsen Axen parallel gelegt werden können. Hieraus würde sich erklären lassen, warum nicht eine einzige Ebene den Erscheinungen bei dem Verschwinden des Ringes, wenn er durch Sonne und Erde geht oder seiner Wiedererscheinung genug thut. Bessel hat gezeigt, dafs man keine Ebene annehmen kann, bei welcher sich nicht Beobachtungen finden, in welchen der Ring noch sichtbar war, obgleich Sonne und Erde auf verschiedenen Seiten standen. Die Erhöhung der Erde über die dunkle Seite des Ringes kann beträchtlich sein, ohne dafs der Ring verschwindet. Nimmt man eine gekrümmte Oberfläche statt der Ebene an, so werden diese Erscheinungen leicht erklärt, weil die von den Endpunkten der grofsen Axe und den Punkten in der Nähe derselben zurückgeworfenen Strahlen noch in unser Auge kommen können, wenn auch die von den Endpunkten der kleinen Axe reflektirten, von dem Körper des Ringes aufgefangen werden. Vielleicht dafs selbst die Lichtknoten, welche Schröter bei dem Verschwinden des Ringes fest und unverrückt an ihrer Stelle sah, und aus welchen er die mit der Theorie nicht wohl vereinbare Nichtrotation des Ringes schlofs, daraus sich erklären lassen. Die gebogenen Oberflächen der einzelnen Ringe können an den Stellen, wo ihr Licht sich am meisten concentrirt, an den Endpunkten der Ansen, noch einen Reflex geben, wenn auch alles Andere dunkel ist. Eine nähere Untersuchung wird indessen bis zu den künftigen Durchgängen der Ringebene durch Sonne und Erde, welche jetzt mit starken Fernröhren von so vielen Orten her beobachtet werden können, vorbehalten bleiben müssen.

Noch füge ich hier meine Mikrometer-Messungen über die Dimensionen des Saturn und seines Ringes hinzu, welche indessen wegen der ungünstigen Lage des Saturns später noch viel häufiger wiederholt und vervollständigt werden müssen. Sie wurden sämmtlich mit der 320maligen Münchener Vergröfserung und einer eben so starken achromatischen von Duwe gemacht. Es sind hier die beiden Fälle unterschieden, wo ich den Rand der Fäden mit dem Object in Berührung brachte, was bei den günstigeren Umständen geschah, oder wo ich die Fäden in der Mitte auflegte, was dann der Fall war, wenn unruhige Bilder oder Luft, oder andere Umstände eine mindere Genauigkeit ohnedies fürchten liefsen. Der Unterschied kann

so beträchtlich nicht sein, denn nach meinen Messungen finde ich die Dicke eines Fadens gleich

1837 April	25.	0,″353
		0,422
		0,544
		0,406
		0,437
		0,621
Mai	19.	0,261
	20.	0,391
		0,521
	28.	0,276
		0,414
Juli	19.	0,300
		0,300

im Mittel 0,″404. Der Unterschied zwischen Berührung und Auflegen der Fäden kann nicht gröfser sein, als diese Dicke der Fäden. Bezeichnet man der Kürze wegen mit

A die grofse Axe des Ringes
B die Entfernung der beiden Ansen der neuen Theilung
C die Entfernung der äufseren Ränder der Haupttheilung
M die Entfernung der beiden Mitten der Haupttheilung
D die Entfernung der inneren Ränder der Haupttheilung
E die Entfernung der inneren Ansen des inneren Ringes
♄ den Äquatorialdurchmesser des Saturns
P den Polardurchmesser

so ward beobachtet:

1) bei der Berührung mit dem Rande der Fäden:

	A	*C*	*D*	*E*	♄	*P*
April 25.	″44,236	39,883	36,128	28,495	19,068	18,056
	43,960	37,768	36,679	27,667	19,482	18,056
	44,788	37,523	36,787	28,324	19,482	17,857
	44,144	39,193	36,481	28,188	19,252	17,658
	43,807	37,002	34,703	27,728	18,838	17,750
	43,868	37,829	35,438	26,901	18,547	17,995
	43,669	38,550	36,082	27,989	19,206	
	43,853	38,535	36,956	28,234	19,160	

	A	*C*	*D*	*E*	♄	*P*
Mai 19.						17,964
						17,489
20.	43,577	37,384	36,817	27,314	18,608	17,918
	43,561	38,019	37,553	27,437	19,313	17,964
28.	43,117	38,779	36,879	28,295	18,577	16,953
	42,979	37,937	37,094	28,663	18,715	16,953
Juli 9.	41,937	36,265	35,193	26,901	17,658	17,566
	41,354	36,250	35,009	26,762	17,535	16,876

2) bei Auflegung der Fäden:

	A	*B*	*M*	*E*	♄	*P*
Mai 2.	43,930		36,137	28,165	18,754	
16.	44,037		38,105	27,690	18,539	
	43,429		36,998	27,705	18,953	
					18,792	
					18,800	
19.	44,972			27,521	18,577	
20.	44,558		37,094	27,766	18,991	17,972
				27,813		
28.		40,021				
Juni 15.	42,858		36,166	26,931	18,194	
25.	42,611	38,473	35,338	27,138	18,616	17,612
Aug. 19.	37,675				17,336	16,194

Reducirt man Alles auf die mittlere Entfernung des Saturn, deren Log. = 0,97965 und bringt an den Polardurchmesser aufserdem die Correction an, welche die scheinbare Ellipse auf einen Meridiandurchschnitt zurückführt, und welche hier $-0''{,}130$ für die hier gefundene Eccentricität und die Erhöhung der Erde über der Saturnsebene beträgt, so hat man

1) Aus den Messungen bei Berührung der Ränder der Fäden:

	A	*C*	*D*	*E*	♄	*P*
April 25.	41,198	37,144	33,646	26,538	17,758	16,686
	40,941	35,174	34,160	25,767	18,144	16,686
	41,712	34,945	34,260	26,381	18,144	16,501
	41,112	36,502	33,975	26,252	17,930	16,315
	40,798	34,460	32,319	25,824	17,544	16,401

	A	*C*	*D*	*E*	♄	*P*
April 25.	40,855	35,232	33,004	25,053	17,273	16,629
	40,670	35,902	33,604	26,066	17,480	
	40,841	35,888	33,418	26,295	17,849	
Mai 19.						16,649
						16,205
20.	40,723	34,936	34,406	25,526	17,389	16,614
	40,708	35,523	35,094	25,639	18,048	16,658
28.	40,509	36,433	34,648	26,584	17,453	15,797
	40,379	35,642	34,850	26,929	17,583	15,790
Juli 9.	41,568	35,945	34,880	26,663	17,502	17,280
	40,990	35,930	34,698	26,526	17,380	16,597
im Mittel	40,929	35,690	34,140	26,146	17,677	16,486

2) bei aufgelegten Fäden:

	A	*B*	*M*	*E*	♄	*P*
Mai 2.	40,873			26,205	17,448	
16.	41,075		35,541	25,827	17,292	
	40,507		34,509	25,841	17,678	
					17,528	
					17,535	
19.	42,004			25,712	17,351	
20.	41,640		34,664	25,948	17,747	16,665
				25,991		
28.		37,600				
Juni 15.	41,018		34,615	25,778	17,414	
25.	41,337	37,323	34,282	26,327	18,059	16,956
Aug. 14.	39,647				18,243	16,911
im Mittel	41,013	37,462	34,722	25,954	17,629	16,844

Es ist folglich nach diesen Messungen	I.	II.
Äufserer Durchmesser des äufseren Ringes	40,″929	41,013
Durchmesser der neuen Theilung		37,462
Innerer Durchmesser des äufseren Ringes .	35,690	
Durchmesser der Haupttheilung		34,722
Äufserer Durchmesser des inneren Ringes	34,140	
Innerer Durchmesser des inneren Ringes .	26,146	25,954

	I.	II.
Äquatorealdurchmesser des Saturn	17″,677	17,629
Polardurchmesser des Saturn	16,486	16,844
in der mittleren Entfernung	9,5422	

Wenn auch diese Messungen auf keine allzugrofse Genauigkeit Anspruch machen, so scheinen sie doch auch unter sich so gut übereinzustimmen, dafs man einen beträchtlichen Fehler nicht befürchten darf. Die genaueren Bestimmungen von I., wo scharfe Grenzen vorhanden sind, nämlich der äufsere Ring, der Äquatoreal- und Polardurchmesser des Saturn geben nirgends eine Abweichung vom Mittel, die gröfser wäre als 0″,8, und wenn man die Abweichungen nach der Methode der kleinsten Quadrate behandelt, so ist der wahrscheinliche Fehler einer Einstellung bei ihnen 0″,25. Die Messungen von I., welche unbestimmte Grenzen haben, die beiden Ränder der Hauptspalte und der innere Durchmesser des inneren Ringes, gaben bei 42 Messungen 5 Mal einen Fehler, der 1″ übersteigt; alle anderen sind kleiner, so dafs der wahrscheinliche Fehler von einer Einstellung bei ihnen 0″,50 ist. Man könnte deshalb vermuthen, dafs das Mittel aus 14 Messungen bei jedem Datum beziehungsweise bis auf 0″,1 und 0″,15 sicher wäre. Dafs ich den Saturn mit dem hiesigen Refractor nicht ungewöhnlich vergröfsert oder verkleinert sahe, zeigen vier beiläufige Bestimmungen, welche Herr Galle im Jahre 1838 von dem Ringe und Körper des Saturns machte, welche nahe gleiche Gröfse geben.

Vergleicht man indessen meine Messungen mit denen anderer Astronomen, so zeigen sich Unterschiede, welche die hier angenommenen Grenzen so weit übersteigen, dafs irgendwo ein constanter Fehler angenommen werden mufs. Die neuesten Messungen von Bessel Astr. Nachr. No. 275 und Struve Astr. Nachr. No. 139 geben nämlich, zusammengestellt mit den meinigen, wenn Alles auf die mittlere Entfernung reducirt ist

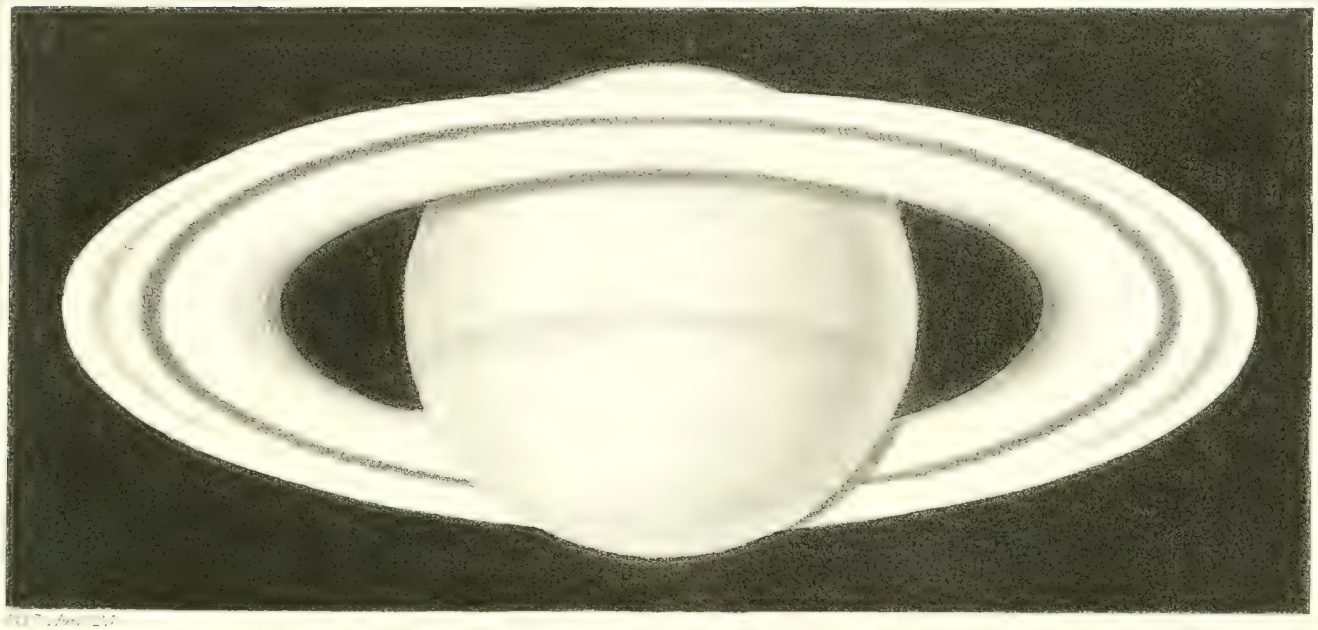
	Struve	Bessel	Encke
Äufserer Durchmesser des äufseren Ringes	40″,095	39″,311	40″,929
Innerer Durchmesser des äufseren Ringes	35,289		35,690
Äufserer Durchmesser des inneren Ringes	34,475		34,140
Innerer Durchmesser des inneren Ringes .	26,668		26,146

	Struve	Bessel	Encke
Äquatorealdurchmesser des Saturns	17″,991	17″,053	17″,677
Polardurchmesser des Saturns		15,381	16,486

Ich mufs es unentschieden lassen, ob diese Unterschiede, die sämmtlich zu beträchtlich sind, um durch Fehler der Messungen erklärt zu werden, von einer Irradiation des Fernrohrs bei meinen gröfseren Bestimmungen herrühren, oder davon, dafs die anderen Fernröhre die äufserste Grenze des leuchtenden Körpers nicht erreichten bei den kleineren Bestimmungen, oder vielleicht von einer wirklich sich ändernden Dimension der Lufthülle, mit welcher wir die Planeten uns nach der Analogie der Erde umgeben denken müssen, wenn gleich diese letztere, vielleicht allzukühne Hypothese doch jedenfalls nur kleinere Differenzen hervorbringen könnte, nicht aber solche von 1″,6 bei dem Ringe, oder dem 25sten Theil der ganzen Ausdehnung, wie sie zwischen Bessel und mir stattfindet. Es giebt mehrere solche Räthsel in der messenden Astronomie, die wenigstens nicht hindern sollten, auch abweichende Resultate, wenn sie auf einem Wege erhalten worden sind, dessen Unrichtigkeit nicht nachgewiesen worden ist, neben den anderen hinzustellen.

Herr Hofrath Schwabe in Dessau hat mit einem vortrefflichen sechsfüfsigen Münchener Achromaten zuerst bemerkt, dafs Saturn nicht selten excentrisch in seinem Ringe zu liegen scheine, und diese Bemerkung hat sich bei genauerer Betrachtung nach Schätzung der Distanzen auch von Schumacher, Herschel und Struve bestätigt gefunden. Struve hat Astron. Nachr. No. 139 aus wirklichen Messungen ihn nachzuweisen gesucht. Die Erklärung einer solchen Excentricität, wenn sie stattfindet, wird dadurch schwieriger, dafs sie nicht von der Lage des Saturns gegen Sonne und Erde abhängt, da sie manchmal schnell in wenigen Tagen oder Wochen sich ändert. Ich finde in meinem Tagebuch ein einziges Mal 1837 Juni 20. 16^h 45′ Sternzeit angemerkt, dafs ich eine solche zu sehen glaube, so dafs der Raum zwischen Saturn und Ring rechts im Fernrohr (der östliche) etwas gröfser scheint, als links (der westliche). Sollte vielleicht die obige Bemerkung von Herrn Galle, dafs ihm die allmälige Lichtabnahme des inneren Ringes nach dem Körper des Saturns zu, weit in den Raum zwischen

Saturn und Ring hineinzureichen scheint, zu einer Erklärung führen. Es scheint nicht, dafs er sich einmal getäuscht habe, da er an den vier Tagen, an welchen er den Saturn gemessen, die weite Erstreckung dieser dunkelen Hülle ebenfalls gemessen hat und sie mit grofser Übereinstimmung an allen vier Tagen von gleicher Dimension gefunden. Wenigstens würde hieraus wahrscheinlich, dafs verschiedene Augen die innere Begrenzung des inneren Ringes sehr verschieden sehen können, und dafs also auch die relative Schätzung des Verhältnisses beider Ansen von dem Beobachter selbst abhängt.



Über

den Krümmungs-Schwerpunkt ebener Curven.

Von

H^rn. STEINER.

[Gelesen in der Königlichen Akademie der Wissenschaften am 5. April 1838.]

Bei Untersuchungen über Maximum und Minimum in Bezug auf geometrische Gegenstände, namentlich bei Betrachtung solcher Curven, welche, wie die Cykloiden, durch rollende Bewegung erzeugt werden, wurde ich auf folgende Aufgaben geführt:

a. Wenn aus einem beliebigen Punkte P in der Ebene einer geschlossenen, stetig convexen, Curve $\mathfrak{B}$ auf alle Tangenten derselben Perpendikel gefället werden, so liegen die Fufspunkte in irgend einer Curve V; denjenigen Punkt S zu finden, dessen Fufspunkten-Curve v unter allen den kleinsten Inhalt hat?

b. Wenn die gegebene Curve $\mathfrak{B}$ auf einer festen geraden G in der nämlichen Ebene so lange rollt, bis sie sich ganz umgedreht hat, so beschreibt jeder mit ihr verbunden gedachte Punkt P irgend eine Curve W; denjenigen Punkt S anzugeben, welcher die Curve w vom kleinsten Inhalte beschreibt? Und

c. Die nämliche Frage, wenn die Curve $\mathfrak{B}$ auf einer festen Curve $\mathfrak{U}$ so lange rollt, bis ihr ganzer Umfang die letztere berührt hat.

Die nähere Untersuchung dieser Aufgaben zeigte, dafs zwischen den beiden erstern ein eigenthümlicher inniger Zusammenhang statt findet, wofern in Rücksicht beider eine und dieselbe gegebene Curve $\mathfrak{B}$ in Betracht kommt. Nämlich es besteht das Gesetz: „Dafs die von irgend einem Punkte P beschriebene Curve W (*b.*) immer gerade doppelt so grofsen Inhalt besitzt, als die demselben Punkte entsprechende Fufspunkten-Curve V (*a.*).“ Daraus folgt also: „dafs der beson-

ders geforderte Punkt S, welchem die Curve v oder w vom kleinsten Inhalte entspricht, für beide Aufgaben ein und derselbe Punkt ist." Dieser ausgezeichnete Punkt S aber hat in Bezug auf die gegebene Curve $\mathfrak{B}$ die merkwürdige Eigenschaft: „dafs er ihr Schwerpunkt st, wenn die Gewichte ihrer Punkte sich verhalten, wie die respectiven Krümmungen, oder wie die umgekehrten Werthe der zugehörigen Krümmungsradien." Wegen dieser Eigenschaft ist der Punkt S „Krümmungs-Schwerpunkt" der Curve $\mathfrak{B}$ genannt worden. Von ihm und von dem Inhalte der ihm entsprechenden Curve v oder w hängt der Inhalt der jedem anderen Punkte P entsprechenden Curve V oder W ab, und zwar nach dem Gesetze: „dafs Punkten P, welche gleich weit von S abstehen, Curven V oder W von gleichem Inhalte entsprechen, und dafs die Inhalts-Zunahme, $V-v$ oder $W-w$, dem Quadrate jenes Abstandes proportional ist."

Bei der dritten Aufgabe (*c.*) ist zwar derjenige Punkt $\mathfrak{S}$, welcher die Curve w vom kleinsten Inhalte beschreibt, im Allgemeinen von dem vorigen — dem Krümmungs-Schwerpunkte S — verschieden, indessen hängt er doch wesentlich von diesem ab, und seine Eigenschaft ist der des letzteren ganz analog.

Ist die gegebene Curve $\mathfrak{B}$ nicht geschlossen, oder wird nur ein beliebiger Bogen AB derselben berücksichtigt, so dafs nur auf die Tangenten dieses Bogens Perdendikel gefället werden, oder die Curve nur so weit rollt, als dieser Bogen reicht: so giebt es gleichfalls einen bestimmten Punkt R, welchem die kleinste Curve v oder w entspricht, und derselbe hängt vorzüglich von dem, dem Bogen AB zukommenden Punkte S oder $\mathfrak{S}$ ab. Auch ist dann, wie vorhin, der Inhalt der jedem andern Punkte P entsprechenden Curve V oder W von dem Abstande des Punkts P von R abhängig, nämlich die Inhalts-Zunahme, $V-v$ oder $W-w$, ist allemal gleich dem Quadrate dieses Abstandes multiplizirt in einen gegebenen Coefficienten. Hierdurch wird also die Quadratur aller, auf die angegebene Art erzeugten, Curven V oder W auf diejenige der Curve v oder w zurückgeführt. Wiewohl man sich vielfach mit dergleichen Curven (W) beschäftigt hat, so findet doch das angedeutete einfache Gesetz — meines Wissens — sich nirgends ausgesprochen. Trotzdem ist der Beweis desselben, so wie der zuvor erwähnten Sätze, keinesweges schwierig, vielmehr kam es nur auf das Auffinden der Sätze

selbst an (¹). Jetzt werden sie sich auf verschiedene Arten leicht beweisen lassen. Hier geschieht es auf geometrischem Wege, durch blofs elementare Betrachtung und zudem meist ohne Voraussetzung der erforderlichen, anderweitig bekannten, Hülfssätze. Nämlich die Betrachtung nimmt, der Hauptsache nach, folgenden Gang.

Zuerst werden aus einem einfachen Fundamentalsatze die wesentlichsten Eigenschaften des Punkts der mittleren Entfernung oder des Schwerpunkts eines Systems gegebener Punkte entwickelt. Sodann wendet sich die Betrachtung zu den Fufspunkten-Vielecken V in Bezug auf ein gegebenes Vieleck $\mathfrak{V}$, wobei die wichtigsten Resultate auf jene Eigenschaften des Schwerpunkts sich stützen. Diese Resultate gelten zugleich auch für die Fufspunkten-Curven V in Bezug auf eine gegebene Curve $\mathfrak{V}$, was unmittelbar folgt, wenn man jenes Vieleck $\mathfrak{V}$ in eine Curve übergehen läfst, d. h. wenn man die Zahl seiner Seiten unendlich grofs (wie man zu sagen pflegt) und jede Seite unendlich klein werden läfst. Nun wird weiter das Vieleck $\mathfrak{V}$ auf einer festen Geraden rollend fortbewegt und dabei die von den mit ihm verbundenen Punkten P beschriebenen Figuren W betrachtet: so findet man, dafs auch hierbei die Hauptresultate sich gleicherweise auf jene Eigenschaften des Schwerpunkts gründen, und dafs dieselben auch dann noch bestehen, wenn das rollende Vieleck in eine Curve $\mathfrak{V}$ übergeht. Endlich läfst man das Vieleck $\mathfrak{V}$ auf einem festen Vielecke $\mathfrak{U}$ rollen, wobei sich wiederum analoge Resultate ergeben, welche auch fortbestehen, wenn die Vielecke in Curven $\mathfrak{V}$ und $\mathfrak{U}$ übergehen. In diesem letzten Falle gelangt man zu den allgemeinsten Resultaten (§. XXXIII.); sie umfassen gewissermafsen alle vorhergehenden und gestatten aufserdem noch zahlreiche andere spezielle Folgerungen (§. XXXIV.); auch führen sie unmittelbar zur Quadratur vieler Curven, wie z. B. der verschiedenartigen Cykloiden, des Raumes zwischen parallelen Curven, u. s. w.

Zu diesem Gange der Betrachtung gaben folgende speziellen Sätze den ersten Anlafs.

In den Gergonne'schen *Annales de Mathem.* tom. XIV. p. 280, 286. wurde nämlich zuerst von Querret und Sturm der Satz bewiesen:

(¹) Die obigen Aufgaben habe ich im Journal für Mathem. Bd. XIV. S. 88. zur Lösung vorgelegt und dabei zugleich einige der eben erwähnten Resultate angedeutet.

„Wenn aus einem Punkte einer Kreislinie, welche mit dem einem beliebigen Dreieck umgeschriebenen Kreise concentrisch ist, auf die Seiten dieses Dreiecks Perpendikel gefället werden, so ist der Inhalt desjenigen Dreiecks, dessen Ecken in den Fufspunkten der Perpendikel liegen, constant."

In denselben Annalen t. XV. p. 45. et 250. bewiesen ferner ein Ungenannter und Sturm den folgenden, von Lhuilier in der *Bibliothèque universelle* (Mars. 1824. p. 169.) aufgestellten Satz:

„Wenn man aus einem Punkte einer Kreislinie, welche mit einem regelmäfsigen Vieleck concentrisch ist, auf die Seiten des letzteren Perpendikel fället, so ist der Inhalt desjenigen Vielecks, dessen Ecken in den Fufspunkten der Perpendikel liegen, constant."

Infolge dieser beiden Sätze habe ich bereits 1825. im Crelle'schen Journ. für Mathem. Bd. I. S. 51. und nachgehends in Bd. II. S. 265. gezeigt, dafs dieselben nur besondere Fälle des folgenden Satzes sind:

„Fället man aus irgend einem Punkte P in der Ebene eines beliebigen Vielecks $\mathfrak{V}$ auf dessen Seiten Perpendikel, so ist, wenn der Inhalt desjenigen Vielecks V, dessen Ecken in den Fufspunkten der Perpendikel liegen, constant bleiben soll, der Ort jenes Punkts P eine Kreislinie. Der Mittelpunkt dieses Kreises ist ein bestimmter fester Punkt; nämlich er ist der Schwerpunkt der Ecken des gegebenen Vielecks $\mathfrak{V}$, wenn ihre Gewichte sich verhalten, wie die Sinus der doppelten anliegenden Winkel."

Die weitere Entwickelung dieses Satzes nun führte zu den oben angedeuteten Resultaten, die der Gegenstand der vorliegenden Abhandlung sind.

Beiläufig bemerke ich noch, dafs der gegenwärtigen Untersuchung eine andere zur Seite steht, welche sich mit folgenden Aufgaben und dem, was unmittelbar damit in Verbindung steht, beschäftigt, nämlich:

α. In der Ebene einer gegebenen Curve $\mathfrak{V}$ denjenigen Punkt M zu finden, dessen Fufspunkten-Curve $\mathfrak{c}$ in Bezug auf jene $\mathfrak{V}$, unter allen die kürzeste ist?

β. Wenn in einer Ebene eine gegebene Curve $\mathfrak{V}$ auf einer festen Geraden G rollt, denjenigen, mit ihr verbundenen Punkt M anzugeben, welcher die kürzeste Curve w beschreibt? Und

γ. Die nämliche Forderung, wenn die Curve $\mathfrak{V}$ auf einer festen Curve $\mathfrak{U}$ rollt.

Auch hier findet man: „Dafs ein und derselbe Punkt M den beiden ersteren Aufgaben zugleich genügt; oder noch mehr, es findet sich das allgemeine Gesetz: „dafs die irgend einem Punkte P entsprechende Fufspunkten-Curve V (α.) gerade eben so lang ist, als diejenige Curve W, welche derselbe Punkt P beim Rollen (β.) beschreibt." Dieses Gesetz gestattet die Vergleichung der Längen vieler, anscheinend sehr verschiedener, Curven-Paare und gewährt dadurch einige interessante Sätze.

Für alle drei Aufgaben läfst sich die charakteristische Eigenschaft des Punktes M, welcher die kürzeste Curve erzeugt, auf geometrischem Wege angeben.

Durch diese Untersuchung gelangt man auch unmittelbar zur Rectification einer bestimmten Reihe von Curven. —

Vom

Vom Punkte der mittleren Entfernung.

§. 1.

Fundamentalsatz. „Zieht man aus drei beliebigen Punkten A, M, B (fig. 1.) einer Geraden AB nach irgend einer anderen Geraden X parallele Strahlen $AC = a$, $MN = m$, $BD = b$ in beliebiger Richtung, so ist, wenn man $AB = b_1$ und $MB = a_1$ setzt:

$$1. \quad a_1 a + b_1 b = (a_1 + b_1) m$$

Denn zieht man die Gerade BC, welche MN in E schneidet, so ist vermöge der parallelen Strahlen:

$$ME : a = a_1 : a_1 + b_1 \text{ und } EN : b = b_1 : a_1 + b_1$$

woraus, da $ME + EN = MN$, jene Gleichung (1.) folgt.

Es ist hierbei noch folgendes zu bemerken.

a) Der Satz findet für alle Fälle statt, mögen die Punkte A, M, B auf derselben oder auf verschiedenen Seiten der Geraden X liegen. Nur sind Im letzteren Falle die auf verschiedenen Seiten der Geraden X liegenden Strahlen a, m, b als einander entgegengesetzt, die einen als positiv die andern als negativ, anzusehen. Dieser Gegensatz kann entweder unmittelbar in der Figur beobachtet, oder in der Gleichung durch die Zeichen + und − angedeutet werden. Hier soll er fortan in der Figur berücksichtigt und also z. B. bei (fig. 2.), statt der Gleichung $b_1 b - a_1 a = (a_1 + b_1) m$, welche jenen Zeichen gemäfs, ebenfalls die obige Gleichung (1.) geschrieben werden.

b) Geht insbesondere die Gerade X durch den Punkt M, so ist $m = o$, und daher

$$2. \quad a_1 a + b_1 b = o$$

c) Da der Satz von dem Winkel, unter welchem die parallelen Strahlen a, m und b gegen die Gerade X geneigt sind, unabhängig ist, indem er bei jeder Gröfse dieses Winkels auf ganz gleiche Weise statt findet: so soll fortan, der Einfachheit wegen, dieser Winkel stets ein rechter sein. (Bei einigen späteren Sätzen ist übrigens nur dieser Fall allein zulässig; andere dagegen würden einen beliebigen Winkel gestatten und dadurch etwas allgemeiner erscheinen, was indessen unerheblich ist.)

§. II.

Sind α und β beliebige gleichartige Gröfsen oder Zahlen und ist

$$3. \quad \alpha:\beta = a_1:b_1,$$

so läfst sich dadurch die obige Gleichung (1.) in folgende umwandeln:

$$4. \quad \alpha a + \beta b = (\alpha + \beta) m$$

Werden die Punkte A, B als fest und die Gröfsen α, β als ihnen zugeordnete gegebene positive Coefficienten angenommen, so schliefst man aus dieser Gleichung (4.) nachstehende Sätze:

a. Sind in einer Ebene zwei Punkte A, B nebst zugehörigen Coefficienten α, β gegeben und sollen die aus den Punkten auf jede beliebige Gerade X gefällten Perpendikel a, b mit den respectiven Coefficienten multiplicirt werden: so kann man statt der Summe beider Producte $(\alpha a + \beta b)$ stets ein einzelnes Product $((\alpha + \beta) m)$, aus der Summe der Coefficienten in das Perpendikel aus einem dritten bestimmten Punkte M nehmen. Dieser dritte Punkt liegt in der Geraden AB und theilt sie in Abschnitte, die sich umgekehrt verhalten, wie die ihren Endpunkten zugeordneten Coefficienten (3.).

b. Soll die Summe der Producte $\alpha a + \beta b$ constant, etwa $= k$ sein, so dafs:

$$5. \quad \alpha a + \beta b = (\alpha + \beta) m = k,$$

so ist auch das Perpendikel m constant, so dafs sowohl der Ort seines Fufspunktes N, als der Ort der Geraden X eine bestimmte Kreislinie ist, welche M zum Mittelpunkte hat; (d. h. die Gerade X ist in allen ihren Lagen stets Tangente des Kreises).

c. Ist insbesondere $k = o$, also:

$$\alpha a + \beta b = o,$$

so ist auch $m = o$, d. h. so geht die Gerade X durch den festen Punkt M; und auch umgekehrt.

§. III.

„Sind in einer Ebene irgend eine Anzahl n beliebige Punkte A, B, C, D, ... nebst zugehörigen (positiven) Coefficienten α, β, γ, δ, ... gegeben, so giebt es allemal einen anderen be-

stimmten Punkt S von der Beschaffenheit, dafs wenn man aus allen genannten Punkten auf jede beliebige Gerade X Perpendikel a, b, c, d, ... und s fället, dann immer die Gleichung

$$6. \quad \alpha a + \beta b + \gamma c + \delta d + \ldots\ldots = (\alpha + \beta + \gamma + \delta + \ldots\ldots)s$$

statt findet."

Der Beweis dieses Satzes ergiebt sich leicht durch wiederholte Anwendung des obigen Satzes (§. II, *a.*), nämlich wie folgt.

Es seien zunächst nur drei Punkte A, B, C gegeben. In der Geraden AB construire man den Punkt M, für welchen $AM:MB = \beta:\alpha$, so kann man in Rücksicht jeder Geraden X statt $\alpha a + \beta b$ stets $(\alpha + \beta)m$ nehmen. Nun suche man ferner in der Geraden MC den Punkt N, für welchen $MN:NC = \gamma:\alpha+\beta$, so ist in Rücksicht jeder Geraden X:

$$(\alpha + \beta)m + \gamma c = (\alpha + \beta + \gamma)n$$

und mithin

$$\alpha a + \beta b + \gamma c = (\alpha + \beta + \gamma)n$$

was dem Satze gemäfs, indem der gefundene Punkt N und das aus ihm auf X gefällte Perpendikel n beziehlich die Stelle von S und s vertreten.

Wäre noch ein vierter Punkt D gegeben: so ziehe man die Gerade ND und nehme in ihr den Punkt P so, dafs $NP:PD = \delta:\alpha+\beta+\gamma$, so hat man für jede Gerade X:

$$(\alpha + \beta + \gamma)n + \delta d = (\alpha + \beta + \gamma + \delta)p$$

und folglich

$$\alpha a + \beta b + \gamma c + \delta d = (\alpha + \beta + \gamma + \delta)p$$

was wiederum dem Satze genügt, indem P und p die Stelle von S und s einnehmen.

Es ist klar, dafs man ähnlicherweise zur Bestätigung des Satzes gelangt, wenn 5, 6, 7, ... n Punkte gegeben sind, und dafs durch dieses Verfahren nicht nur die Existenz des eigenthümlichen Punktes S erwiesen, sondern dieser auch zugleich gefunden wird.

§. IV.

Vermöge der eben bewiesenen Eigenschaft heifst der Punkt S „Punkt der mittleren Entfernung" in Rücksicht auf die gegebenen Punkte A,

B, C, ... und deren Coefficienten α, β, γ, ... Er ist, wie man sieht, identisch mit dem Schwerpunkte der gegebenen Punkte, wenn diese mit Gewichten belastet sind, die sich verhalten, wie jene Coefficienten, oder — was auf dasselbe hinauskommt — identisch mit dem Mittelpunkte paralleler Kräfte, welche nach beliebiger Richtung auf die gegebenen Punkte wirken und sich verhalten, wie die respectiven Coefficienten. Der Kürze halber mag daher der Punkt S fortan ebenfalls Schwerpunkt genannt werden, ohne dabei an die statische Eigenschaft zu denken.

Dafs die Bedingungen des vorstehenden Satzes (§. III.) nur von einem einzigen Punkte S erfüllt werden können, geht aus dem Beweise selbst klar hervor, kann aber auch wie folgt indirect bewiesen werden. Denn angenommen es gäbe noch einen andern Punkt S_1 von gleicher Beschaffenheit, so müfste, in Bezug auf jede Gerade X:

$$\alpha a+\beta b+\gamma c+\ldots\ldots=(\alpha+\beta+\gamma+\ldots\ldots)s=(\alpha+\beta+\gamma+\ldots\ldots)s_1$$

und mithin stets $s_1=s$ sein, und daher müfste immer die Gerade SS_1 mit X parallel sein, was unmöglich ist, da X jede beliebige Richtung haben kann. Also: „Ein gegebenes System von Punkten A, B, C, ... und zugehörigen Coefficienten α, β, γ, ... hat nur einen einzigen Punkt der mittleren Entfernung, oder nur einen bestimmten Schwerpunkt S."

Daher mufs man durch die obige Construction (§. III.) auch allemal zu dem nämlichen Punkte S gelangen, man mag die gegebenen Punkte in welcher Ordnung auf einander folgen lassen, als man will; (d. h. man kann z. B. bei drei gegebenen Punkten A, B, C, zuerst A und B, wie oben, oder zuerst A und C, oder B und C verbinden und ihren Schwerpunkt (M) suchen, u. s. w.). Es folgt daraus unmittelbar eine Reihe von Sätzen über geradlinige Vielecke (Dreieck, Viereck, Fünfeck, ...), welche durch die jedesmaligen gegebenen Punkte bestimmt werden. Diese Sätze werde ich an einem anderen Orte ausführlich entwickeln; hier würden sie zu weit von dem eigentlichen Zwecke ablenken.

§. V.

Soll die Summe der Producte aus den Perpendikeln in die zugehörigen Coefficienten einen gegebenen oder constanten Werth k haben, soll also

$$7.\quad \alpha a+\beta b+\gamma c+\ldots\ldots=(\alpha+\beta+\gamma+\ldots\ldots)s=k$$

sein, so ist der Ort der Geraden X eine Kreislinie, welche allemal S zum Mittelpunkte hat. Der Radius s dieses Kreises ändert sich mit der Summe k zugleich, und zwar wird er in directem Verhältnifs mit ihr kleiner oder gröfser.

Ist insbesondere $k=o$, also

$$8.\quad \alpha a+\beta b+\gamma c+\ldots\ldots=(\alpha+\beta+\gamma+\ldots\ldots)s=o,$$

so ist auch $s=o$, d. h. so geht die Gerade X stets durch den Schwerpunkt S; und umgekehrt, geht X durch S, so ist jene Summe $=o$.

Aus diesem besonderen Falle ergeben sich weiter nachstehende Folgerungen.

§. VI.

Zieht man aus dem Punkte S nach den gegebenen Punkten A, B, C, ... Strahlen (Gerade) a_1, b_1, c_1, ... und bezeichnet die Winkel, welche diese Strahlen mit der (durch S gehenden) Geraden X, nach einerlei Richtung genommen, bilden, durch $\mathfrak{a}$, $\mathfrak{b}$, $\mathfrak{c}$, ..., so hat man:

$$9.\quad a=a_1\sin\mathfrak{a};\ b=b_1\sin\mathfrak{b};\ c=c_1\sin\mathfrak{c};\ \text{etc.}$$

Werden diese Werthe der Perpendikel a, b, c .... in die obige Gleichung (8.) gesetzt, so erhält man folgende neue Gleichung:

$$10.\quad \alpha a_1\sin\mathfrak{a}+\beta b_1\sin\mathfrak{b}+\gamma c_1\sin\mathfrak{c}+\ldots\ldots=o,$$

welche in Worten ausgedrückt heifst:

„Der Schwerpunkt S von beliebigen gegebenen Punkten A, B, C, ... und zugehörigen Coefficienten α, β, γ, ... hat die Eigenschaft, dafs, wenn man die Sinus der Winkel $\mathfrak{a}$, $\mathfrak{b}$, $\mathfrak{c}$, ..., welche die aus ihm nach jenen Punkten gezogenen Strahlen a_1, b_1, c_1, ... mit jeder beliebigen Geraden X bilden, mit den respectiven Strahlen und Coefficienten multiplicirt, dafs dann die Summe dieser Producte allemal gleich Null ist."

Der Satz findet gleicherweise statt, wenn an die Stelle der Sinus die Cosinus der nämlichen Winkel gesetzt werden, was unmittelbar folgt, wenn man gleichzeitig zwei Gerade X, welche zu einander senkrecht sind, betrachtet. Also ist auch

11. $\alpha a_1 \cos\mathfrak{a} + \beta b_1 \cos\mathfrak{b} + \gamma c_1 \cos\mathfrak{c} + \ldots\ldots = o.$

Diese neue Eigenschaft des Punktes S hat bekanntlich ebenfalls statische Bedeutung, nämlich: wenn Kräfte in den Richtungen der Strahlen $a_1, b_1, c_1, \ldots\ldots$ auf den Punkt S wirken und sich verhalten wie die respectiven Producte $\alpha a_1, \beta b_1, \gamma c_1, \ldots\ldots$, so findet Gleichgewicht statt.

§. VII.

Zieht man ferner aus irgend einem Punkte P der durch S gehenden beliebigen Geraden X nach den gegebenen Punkten $A, B, C, \ldots\ldots$ Strahlen $a, b, c, \ldots\ldots$ (die oben durch diese Buchstaben bezeichneten Perpendikel kommen hier nicht in Betracht, es kann also keine Verwechslung entstehen), so hat man vermöge der Dreiecke $ASP, BSP, CSP, \ldots\ldots$, wenn $PS = s$ gesetzt wird:

12. $a^2 = a_1^2 + s^2 - 2sa_1\cos\mathfrak{a}$; $b^2 = b_1^2 + s^2 - 2sb_1\cos\mathfrak{b}$; $c^2 = c_1^2 + s^2 - 2sc_1\cos\mathfrak{c}$; etc.

Werden diese Gleichungen beziehlich mit den Coefficienten $\alpha, \beta, \gamma, \ldots$ multiplicirt und sodann addirt, so kommt:

13. $$\begin{aligned}\alpha a^2 + \beta b^2 + \gamma c^2 + \ldots\ldots = {} & \alpha a_1^2 + \beta b_1^2 + \gamma c_1^2 + \ldots\ldots \\ & + (\alpha + \beta + \gamma + \ldots\ldots)s^2 \\ & - 2s(\alpha a_1\cos\mathfrak{a} + \beta b_1\cos\mathfrak{b} + \gamma c_1\cos\mathfrak{c} + \ldots\ldots)\end{aligned}$$

und mithin, zufolge der Gleichung (11.):

14. $\alpha a^2 + \beta b^2 + \gamma c^2 + \ldots\ldots = \alpha a_1^2 + \beta b_1^2 + \gamma c_1^2 + \ldots\ldots + (\alpha + \beta + \gamma + \ldots\ldots)s^2$,

oder in abkürzenden Zeichen:

15. $$\Sigma(\alpha a^2) = \Sigma(\alpha a_1^2) + s^2\Sigma(\alpha).$$

Das heifst:

a. „Sind in einer Ebene irgend eine Anzahl beliebige Punkte $A, B, C, \ldots\ldots$ mit zugehörigen Coefficienten $\alpha, \beta, \gamma, \ldots\ldots$ gegeben, und man zieht aus einem beliebig gewählten Punkte P (oder S) nach jenen Punkten Strahlen $a, b, c, \ldots\ldots$ (oder $a_1, b_1, c_1, \ldots\ldots$), multiplicirt deren Quadrate mit den respectiven Coefficienten: so ist die Summe der Producte dann ein Minimum, wenn der angenommene Punkt der Schwerpunkt S der gegebenen Punkte ist. Ist er aber irgend ein anderer Punkt P, so ist die ihm entspre-

chende Summe $\Sigma(\alpha a^2)$ um das $(\alpha+\beta+\gamma+\ldots\ldots)$ fache Quadrat seines Abstandes s vom Schwerpunkte S gröfser, als jenes Minimum $\Sigma(\alpha a_1^2)$." Daher folgt weiter:

b. „Soll die genannte Summe der Producte constant, etwa $=\Sigma$ sein, so dafs $\Sigma(\alpha a_1^2)+s^2\Sigma(\alpha)=\Sigma$, so ist der Ort des Punktes P eine Kreislinie, welche allemal S zum Mittelpunkt und s zum Radius hat." Und umgekehrt: „Punkten P, welche gleich weit von S entfernt sind, entsprechen gleiche Summen." Und ferner: „Die Summe Σ und der Radius s ändern sich gleichzeitig, und zwar nehmen sie zugleich zu oder ab.

Hiernach hat der Punkt S die dritte wesentliche Eigenschaft: dafs er der Punkt kleinster Quadrate der Entfernungen in Rücksicht der gegebenen Punkte und Coefficienten ist (1).

---

(1) Aus der obigen Gleichung (15.) — welche auf gleiche Weise statt findet, die gegebenen Punkte A, B, C, ... mögen in einer Ebene oder im Raume beliebig liegen — folgen leicht noch einige andere Relationen, wie z. B. die nachstehenden.

Läfst man den willkührlichen Punkt P mit einem der gegebenen n Punkte A, B, C, ..., z. B. mit A zusammenfallen, so ist $a=o$, $b=AB$, $c=AC$, $d=AD$, ..., $s=a_1=AS$ und die obige Gleichung (15.) wird für diesen Fall:

$$\text{I.}\quad \beta\cdot(AB)^2+\gamma(AC)^2+\delta(AD)^2+\ldots\ldots=\Sigma(\alpha a_1^2)+a_1^2\cdot\Sigma(\alpha).$$

Für jeden der gegebenen n Punkte findet eine analoge Gleichung statt. Wird jede dieser Gleichungen mit dem dem jedesmaligen Punkte A, B, C, ... zugehörigen Coefficienten α, β, γ,.... multiplizirt und werden sodann alle Gleichungen addirt, so kommt:

$$\text{II.}\quad \Sigma[\alpha\beta\cdot(AB)^2]=\Sigma(\alpha)\cdot\Sigma(\alpha a_1^2),$$

d. h.: „Wird das Quadrat jeder der $\frac{1}{2}n(n-1)$ Geraden, welche die gegebenen n Punkte paarweise verbinden, in die dem jedesmaligen Punktenpaar zugehörigen Coefficienten multiplizirt, so ist die Summe aller dieser Producte $\Sigma[\alpha\beta(AB)^2]$ gleich einem Producte, dessen einer Faktor die Summe der Coefficienten $\Sigma(\alpha)$, und der andere die Summe der Producte $\Sigma(\alpha a_1^2)$ aus den Quadraten der Abstände der gegebenen Punkte von ihrem Schwerpunkte S in die respectiven Coefficienten ist."

Wird die Gleichung (II.) mit der obigen (15.) verbunden und die Gröfse $\Sigma(\alpha a_1^2)$ fortgeschafft, so erhält man:

$$\text{III.}\quad s\cdot\Sigma(\alpha)=\sqrt{\Sigma(\alpha)\cdot\Sigma(\alpha a^2)-\Sigma[\alpha\beta(AB)^2]}.$$

Diese Gleichung durch $\Sigma(\alpha)$ dividirt giebt den Abstand s des willkührlichen Punkts P von dem Schwerpunkte S; ein Ausdruck welchen Lagrange zuerst aufgestellt und auf eigenthümliche (doch nicht einfache) Art bewiesen hat (*Mechan. analyt.* t. I. sect. III. No. 20.). Denkt

§. VIII.

Zu der vorstehenden Reihe von Sätzen kann man auch durch eine andere elementare Entwickelung gelangen, welche sich auf einen eben so einfachen Fundamentalsatz gründet, als die vorige (§. I.). Die Sätze folgen dann in umgekehrter Ordnung auf einander, so dafs man zunächst auf die eben ausgesprochenen Resultate (§. VII.) geführt wird und sofort umgekehrt aus diesen die ihnen vorangehenden Sätze herleiten kann. Für Liebhaber

---

man nach den Richtungen der Strahlen a, b, c, ... Kräfte αa, βb, γc, ... wirkend, so giebt, wie leicht zu sehen, die vorstehende Gleichung (III.) die Gröfse der Resultate $s \cdot \Sigma(\alpha)$, und zwar hat sie die Richtung des Strahles s, so dafs sie also jedesmal durch den Schwerpunkt S geht. Demnach wird sowohl jener Abstand s als diese Resultante $s\Sigma(\alpha)$ gefunden, sobald die Abstände der n Punkte A, B, C, ... von einander und von dem Punkte P nebst den zugehörigen Coefficienten α, β, γ, ... gegeben sind.

Für jeden der n Punkte A, B, C, ... findet eine Gleichung von der Form (I.) statt. Werden diese n Gleichungen addirt, so erhält man:

$$\text{IV.} \quad \Sigma[(\alpha+\beta)(AB)^2] = n \cdot \Sigma(\alpha a_1^2) + \Sigma(\alpha) \cdot \Sigma(a_1^2);$$

d. h.: „Wird das Quadrat des Abstandes je zweier der gegebenen n Punkte A, B, C, ... mit der Summe der den beiden Punkten zugehörigen Coefficienten multiplizirt, so ist die Summe der Producte, $\Sigma[(\alpha+\beta)\cdot(AB)^2]$, gleich der n fachen Summe der Producte aus den Quadraten der Abstände $(a_1, b_1, c_1, ...)$ der gegebenen Punkte von ihrem Schwerpunkte S in die zugehörigen Coefficienten, $n\Sigma(\alpha a_1^2)$, mehr dem Producte aus der Summe der Coefficienten in die Summe der letztgenannten Quadrate, $\Sigma(\alpha)\cdot\Sigma(a_1^2)$."

Aus (II.) und (IV.) die Gröfse $\Sigma(\alpha a_1^2)$ eliminirt giebt:

$$\text{V.} \quad \Sigma(a_1^2)\cdot(\Sigma(\alpha))^2 = \Sigma(\alpha)\cdot\Sigma[(\alpha+\beta)(AB)^2] - n\cdot\Sigma[\alpha\beta(AB)^2],$$

woraus z. B. die Summe der Quadrate $\Sigma(a_1^2)$ der Abstände des Schwerpunkts S von den n Punkten A, B, C, ... gefunden wird, wenn diese Punkte mit den zugehörigen Coefficienten α, β, γ, ... gegeben sind.

Für den besondern Fall, wo die Coefficienten einander gleich, also $\alpha = \beta = \gamma = \ldots = 1$ gesetzt werden kann, reduziren sich die Gleichungen (II, III. u. IV.) auf folgende:

$$\text{VI.} \quad \Sigma(AB)^2 = n\cdot\Sigma(a_1^2),$$

welche zeigt: „dafs die n fache Summe der Quadrate der Strahlen a_1, b_1, c_1, ..., die den Schwerpunkt S mit den gegebenen Punkten A, B, C, ... verbinden, gleich ist der Summe der Quadrate der Abstände dieser letztern Punkte von einander." — Dieser Satz, auf regelmäfsige Vielecke angewandt, giebt unmittelbar einige bekannte Sätze. Analoge Sätze folgen aus ihm über regelmäfsige Polyeder.

Unter derselben Beschränkung reduzirt sich die Gleichung (III.) auf folgende:

$$\text{VII.} \quad (n\cdot s)^2 = n\cdot\Sigma(a^2) - \Sigma(AB)^2.$$

einfacher geometrischer Betrachtungen möchte eine kurze Andeutung dieser anderen Entwickelungsart nicht uninterressant sein; defshalb erlaube ich mir hier noch Folgendes hinzuzufügen.

§. IX.

Fundamentalsatz. „Zieht man aus der Spitze P eines beliebigen Dreiecks ABP (fig. 3.) nach irgend einem Punkte M der Grundlinie die Gerade $PM = m$, bezeichnet die Abschnitte AM, MB der Grundlinie beziehlich durch b_1, a_1 und die Schenkel PA, PB durch a, b: so ist immer

$$16. \quad a_1a^2 + b_1b^2 = (a_1 + b_1)m^2 + (a_1 + b_1)a_1b_1.$$"

Denn zufolge einer trigonometrischen Grundgleichung ist

$$17. \quad \cos\phi = \frac{m^2 + b_1^2 - a^2}{2mb_1} = \frac{b^2 - m^2 - a_1^2}{2ma_1},$$

woraus jene Gleichung (16.) leicht folgt. — Der Beweis kann auch rein geometrisch, mittelst des sogenannten verallgemeinerten Pythagoräischen Satzes, eben so einfach geführt werden. —

§. X.

Setzt man

$$18. \quad a_1 : b_1 = \alpha : \beta,$$

wo α, β beliebige gleichartige Gröfsen oder Zahlen sind, so läfst sich dadurch die obige Gleichung (§. IX, 16.) in die folgende umwandeln:

$$\alpha a^2 + \beta b^2 = (\alpha + \beta)m^2 + (\alpha + \beta)a_1b_1,$$

woraus man, unter anderen, nachstehende Sätze schliefst:

a. Sind in einer Ebene zwei feste Punkte A, B nebst zugehörigen Coefficienten α, β gegeben, und werden die Quadrate ihrer Abstände (a, b) von jedem beliebigen Punkte P mit den respectiven Coefficienten multiplizirt, so ist die Summe der Producte, $\alpha a^2 + \beta b^2$, um die Constante $(\alpha + \beta)a_1b_1$ gröfser, als ein anderes Product $(\alpha + \beta)m^2$, welches die Summe der Coefficienten und das Quadrat des Abstandes (m) eines bestimmten dritten festen Punktes M von jenem Punkte P zu Faktoren hat. Dieser dritte feste Punkt

M liegt in der die beiden gegebenen verbindenden Geraden AB und theilt sie so, dafs sich die Abschnitte umgekehrt verhalten, wie die anliegenden Coefficienten (18.).

b. Sind die Punkte A, B nebst den Coefficienten α, β gegeben und soll die Summe $\alpha a^2+\beta b^2$ constant, etwa $=k$ sein, so ist auch m constant und mithin der Ort des Punktes P eine Kreislinie, welche allemal den festen Punkt M zum Mittelpunkte hat; und umgekehrt: Punkten, P, welche gleich weit von M entfernt sind, entsprechen gleiche Summen $\alpha a^2+\beta b^2$. Auch nehmen diese Summe und der Radius m des Kreises gleichzeitig zu oder ab; so dafs also:

c. die Summe $\alpha a^2+\beta b^2$ ein Minimum, $=\alpha a_1^2+\beta b_1^2$ wird, wenn $m=o$, d. h., wenn der Punkt P auf den festen Punkt M fällt.

§. XI.

a. „Sind in einer Ebene irgend eine Anzahl beliebiger Punkte A, B, C, ... nebst zugehörigen Coefficienten α, β, γ, ... gegeben, so giebt es allemal einen anderen bestimmten Punkt S von der Beschaffenheit, dafs, wenn man aus jedem beliebigen Punkte P nach allen jenen Punkten Strahlen a, b, c, ... und s zieht, dann immer:

$$20.\quad \alpha a^2+\beta b^2+\gamma c^2+\ldots\ldots=(\alpha+\beta+\gamma+\ldots\ldots)s^2+k,$$

wo k eine bestimmte, nur von den gegebenen Elementen abhängige, Constante ist."

Der Beweis dieses Satzes ist dem des entsprechenden Satzes in (§. III.) analog. Nämlich er beruht auf wiederholter Anwendung des vorigen Satzes (§. X.). Denn sind zunächst nur drei Punkte A, B, C gegeben, so hat man in Rücksicht der Punkte A, B:

$$\alpha a^2+\beta b^2=(\alpha+\beta)m^2+(\alpha+\beta)a_1b_1=(\alpha+\beta)m^2+(\alpha+\beta)AM\cdot MB,$$

und ferner in Rücksicht der Punkte M, C, denen die Coefficienten $\alpha+\beta$, γ zugehören:

$$(\alpha+\beta)m^2+\gamma c^2=(\alpha+\beta+\gamma)n^2+(\alpha+\beta+\gamma)MN\cdot NC,$$

woraus, durch Verbindung beider Gleichungen, folgt:

$$\alpha a^2+\beta b^2+\gamma c^2=(\alpha+\beta+\gamma)n^2+(\alpha+\beta+\gamma)\,MN\cdot NC+(\alpha+\beta)\,AM\cdot MB,$$

was dem Satze gemäfs, da die zwei letzten Glieder rechts constant sind. Der Punkt N liegt nämlich in der Geraden MC und wird gerade ebenso bestimmt, wie in dem obigen entsprechenden Falle (§. III.); n ist der Strahl, welcher ihn mit dem unbestimmten Punkte P verbindet.

Gleicherweise gelangt man nun — auf den vorstehenden Fall für drei Punkte gestützt — zum Beweise des Satzes für vier gegebene Punkte; u.s.w.

Aus dem vorstehenden Satze ergeben sich ferner folgende:

b. „Soll die Summe der Producte $\alpha a^2+\beta b^2+\gamma c^2+\ldots.$ constant, etwa $=\Sigma$ sein, so dafs

$$21.\quad \alpha a^2+\beta b^2+\gamma c^2+\ldots\ldots=\Sigma=(\alpha+\beta+\gamma+\ldots\ldots)s^2+k,$$

so ist der Ort des Punktes P eine Kreislinie, welche stets den festen Punkt S zum Mittelpunkte (und s zum Radius) hat. Die Summe Σ und der Radius s des Kreises nehmen gleichzeitig zu oder ab." Daher folgt weiter:

c. „Die Summe Σ wird ein Minimum, wenn $s=o$, d. h. wenn P auf S fällt. Also entspricht — unter allen Punkten der Ebene — dem Punkte S die kleinste Summe, und zwar ist für diesen Fall

$$22.\quad \Sigma=\alpha a_1^2+\beta b_1^2+\gamma c_1^2+\ldots\ldots=k,$$

wo $a_1, b_1, c_1, \ldots.$ die Strahlen sind, welche S mit den gegebenen Punkten $A, B, C, \ldots.$ verbinden (§. VI.), und wodurch die Constante k auf eine zweite Art bestimmt wird."

§. XII.

Wie man sieht, sind wir auf diesem neuen Wege zu denselben Sätzen gelangt, welche sich in (§. VII.) befinden. Die den letzteren vorangehenden Sätze kann man nun, wie schon erwähnt worden (§. VIII.), umgekehrt aus den vorstehenden leicht erhalten.

Ferner lassen sich aus der gegenwärtigen Betrachtung unmittelbar eine grofse Reihe von Sätzen über die geradlinigen Vielecke und über den Kreis entwickeln, welche von den früher erwähnten (§. IV.) verschieden sind, zum Theil jedoch denselben, als in gewissem Sinne ihnen entsprechend, zur Seite gestellt werden können. Diese Sätze sind wegen ihrer Einfachheit und des

innigen Zusammenhanges unter sich besonders geeignet, beim Unterrichte das Interesse der Schüler zu erwecken und sie zur Selbstthätigkeit anzuregen, wovon mich frühere Erfahrungen überzeugt haben. Ich werde dieselben an geeignetem Orte ausführlich abhandeln; hier liegen sie aufser dem eigentlichen Zwecke dieser Abhandlung. Aber auch ein grofser Theil der in dieser Abhandlung enthaltenen Sätze lassen sich dem Schul-Pensum ohne Schwierigkeit einverleiben und zwar um so leichter, wenn sie mit den hier übergangnen Sätzen, so wie mit denjenigen, welche bei den nachfolgenden Betrachtungen, als von unserem Hauptzwecke abliegend, unberücksichtigt bleiben müssen, im Zusammenhange vorgetragen werden.

§. XIII.

In Bezug auf die obigen Sätze (§. XI. oder §. VII.) kann noch Folgendes bemerkt werden.

Kennt man die Summe der Producte $\alpha a^2+\beta b^2+\gamma c^2+\ldots\ldots$ für irgend zwei gegebene Punkte P, P_1, sind die Werthe derselben beziehlich Σ, Σ_1, so hat man, vermöge (§. XI. 21.):

$$\Sigma-\Sigma_1=(\alpha+\beta+\gamma+\ldots\ldots)(s^2-s_1^2),$$

oder

$$23.\quad s^2-s_1^2=\frac{\Sigma-\Sigma_1}{\alpha+\beta+\gamma+\ldots\ldots},$$

wo s, s_1 die Strahlen sind, welche die gegebenen Punkte P, P_1 mit dem Schwerpunkte S verbinden. Diese Strahlen werden durch die Gleichung nicht bestimmt, also auch der Punkt S nicht; allein sieht man jene als veränderlich an, als Strahlen, welche die gegebenen Punkte P, P_1 mit irgend einem Punkte S_1 verbinden, so ist, da der Ausdruck rechts (23.) constant oder gegeben ist, der Ort des Punktes S_1 eine leicht zu construirende Gerade SS_1, welche durch den Schwerpunkt S geht und auf der Geraden PP_1 senkrecht steht. Kennt man daher noch von irgend einem dritten gegebenen Punkte P_2 (welcher jedoch nicht in der Geraden PP_1 liegen darf) die ihm entsprechende Summe Σ_2, so ist der Punkt S bestimmt und leicht zu finden. Nämlich er mufs dann in noch zwei anderen Geraden liegen, welche mittelst der Gleichungen

$$s^2-s_2^2=\frac{\Sigma-\Sigma_2}{\alpha+\beta+\gamma+\ldots\ldots}\text{ und}$$

$$s_1^2 - s_2^2 = \frac{\Sigma_1 - \Sigma_2}{\alpha + \beta + \gamma + \ldots\ldots}$$

gefunden werden. Der Durchschnitt jeder dieser Geraden mit jener ersten ist alsdann der verlangte Schwerpunkt S.

Ferner mag hier noch erwähnt werden, dafs, wenn statt der Coefficienten α, β, γ, ..., welche einem gegebenen System von Punkten A, B, C, ... zugehören, andere genommen werden, α_1, β_1, γ_1, ..., welche sich unter einander verhalten, wie jene ersten, dafs dann der Schwerpunkt S für beide Fälle ein und derselbe ist. Denn die neuen Coefficienten lassen sich immer durch $x\alpha$, $x\beta$, $x\gamma$, ... ausdrücken, wo x irgend eine bestimmte Zahlengröfse bezeichnet.

Von den Fufspunkten-Vielecken und Fufspunkten-Curven.

A. Von den Fufspunkten-Vielecken.

§. XIV.

Erklärung. Fället man auf alle Seiten eines gegebenen Vielecks $\mathfrak{V}$ aus irgend einem in seiner Ebene liegenden Punkte P Perpendikel und verbindet deren Fufspunkte der Reihe nach paarweise durch Gerade, so entsteht ein neues Vieleck V, welches jenem eingeschrieben und mit ihm von gleicher Gattung ist, und welches fortan „Fufspunkten-Vieleck" des Punktes P in Bezug auf das gegebene Vieleck $\mathfrak{V}$ heifsen soll. — Jedem Punkte P in der Ebene des gegebenen Vielecks $\mathfrak{V}$ entspricht also ein bestimmtes Fufspunkten-Vieleck V, selbst in dem Falle, wo der Punkt mit einer Ecke des gegebenen Vielecks zusammenfällt, oder in einer Seite desselben liegt. Dabei kann unter besondern Umständen das Fufspunkten-Vieleck in gewisse Grenzfälle übergehen.

§. XV.

„In der Ebene eines beliebigen gegebenen Vielecks $\mathfrak{V}$ ist der Ort jedes Punktes P, dessen Fufspunkten-Vieleck V in Bezug auf jenes einen gegebenen Inhalt haben soll, irgend eine bestimmte Kreislinie, deren Radius sich mit jenem Inhalte zugleich ändert, deren Mittelpunkt dagegen allemal ein und derselbe

feste Punkt S ist; nämlich er ist der Schwerpunkt der Ecken des gegebenen Vielecks, wenn denselben die Sinus der doppelten Nebenwinkel der anliegenden Vieleckswinkel als Coefficienten zugeordnet werden."

Es sei etwa $ABCD$ (fig. 4.) das gegebene Vieleck, und aus einem beliebigen Punkte P seien auf die Seiten desselben die Perpendikel PA_1, PB_1, PC_1, PD_1 gefällt, so dafs $A_1B_1C_1D_1$ das dem Punkte entsprechende veränderliche Fufspunkten-Vieleck V ist. Werden die veränderlichen Strahlen PA, PB, PC, PD, welche den Punkt P mit den festen Ecken des gegebenen Vielecks verbinden, durch a, b, c, d, und ferner die Nebenwinkel der Vieleckswinkel DAB, ABC, ... durch A, B, C, D bezeichnet: so hat man vermöge der constanten (und theils rechten) Winkel der Vierecke AD_1PA_1, BA_1PB_1, ..., zwischen dem Inhalte dieser Vierecke und dem der correspondirenden Dreiecke D_1PA_1, A_1PB_1, ... folgende Gleichungen:

$$24.\quad \begin{cases} 2D_1PA_1 - AD_1PA_1 = \frac{1}{4}a^2 \sin 2A, \\ 2A_1PB_1 - BA_1PB_1 = \frac{1}{4}b^2 \sin 2B, \\ 2B_1PC_1 - CB_1PC_1 = \frac{1}{4}c^2 \sin 2C, \\ 2C_1PD_1 - DC_1PD_1 = \frac{1}{4}d^2 \sin 2D \end{cases}$$

Wird bemerkt, dafs die in diesen Gleichungen enthaltenen Dreiecke zusammen das Vieleck $A_1B_1C_1D_1$ ausmachen, und dafs ebenso die darin vorkommenden Vierecke das Vieleck $ABCD$ zur Summe haben, so folgt dafs:

$$25.\quad 2A_1B_1C_1D_1 - ABCD = \tfrac{1}{4}(a^2 \sin 2A + b^2 \sin 2B + c^2 \sin 2C + d^2 \sin 2D).$$

Es ist klar, dafs man allemal eine ähnliche Gleichung erhält, mag das gegebene Vieleck so viele Seiten haben, als man will. Daher ist allgemein, wenn der Inhalt des gegebenen Vielecks durch $\mathfrak{V}$ und der des Fufspunkten-Vielecks durch V bezeichnet wird:

$$26.\quad \begin{aligned} 4(2V - \mathfrak{V}) &= a^2 \sin 2A + b^2 \sin 2B + c^2 \sin 2C + d^2 \sin 2D + \ldots\ldots \\ &= \Sigma(a^2 \sin 2A). \end{aligned}$$

Durch diese Gleichung wird die Richtigkeit des Satzes vollständig dargethan. Denn soll der Inhalt V constant sein, so ist es auch die Differenz $2V - \mathfrak{V}$, und dann stimmt die Gleichung mit der früheren (§. XI, 21.) oder mit (§. VII, 15.) überein, indem die gegebenen Gröfsen $\sin 2A$, $\sin 2B$, $\sin 2C$,

..... die Stelle der dortigen Coefficienten α, β, γ, ... vertreten, so dafs also auch im gegenwärtigen Falle der Ort des Punktes P eine Kreislinie sein mufs, welche stets den im Satze beschriebenen Schwerpunkt S zum Mittelpunkte hat.

§. XVI.

Um den aufgestellten Satz ausführlicher zu erörtern, werde die letzte Gleichung (26.) nach Anweisung des (§. VII.) umgewandelt. Man erhält:

$$27.\quad 4(2V-\mathfrak{B}) = a_1^2\sin 2A + b_1^2\sin 2B + c_1^2\sin 2C + \ldots\ldots + s^2(\sin 2A + \sin 2B + \sin 2C + \ldots\ldots), = \Sigma(a_1^2\sin 2A) + s^2\Sigma(\sin 2A),$$

wo nämlich a_1, b_1, c_1, ... und s die Strahlen sind, welche den Schwerpunkt S mit den gegebenen Punkten (Ecken) A, B, C, ... und dem willkührlichen Punkte P verbinden.

Bezeichnet man das Fufspunkten-Vieleck, welches dem Punkte S entspricht, so wie den Inhalt desselben, durch v, so ist für diesen Fall, da $s = o$:

$$28.\quad 4(2v-\mathfrak{B}) = \Sigma(a_1^2\sin 2A).$$

Wird diese Gleichung von der vorigen (27.) abgezogen, so kommt:

$$29.\quad 4(V-v) = \tfrac{1}{2}s^2\cdot\Sigma(\sin 2A).$$

Hieraus sieht man: „dafs die Inhalts-Zunahme des Fufspunkten-Vielecks V mit dem Quadrate des Abstandes s des zugehörigen Punktes P vom Schwerpunkte S in gleichem Verhältnisse wächst oder schwindet." Ferner folgt daraus:

„Dafs der Inhalt v des Fufspunkten-Vielecks, welches dem Schwerpunkte S entspricht, im Allgemeinen, ein Minimum oder Maximum ist, je nachdem die constante Gröfse $\Sigma(\sin 2A)$ beziehlich positiv oder negativ ist.

Ob aber diese Gröfse $\Sigma(\sin 2A)$ positiv oder negativ sei, hängt von folgenden Umständen ab. Nämlich: 1) sind die Winkel A, B, C, ... alle spitz, so ist die Gröfse offenbar positiv, und dann findet also ein Minimum statt. 2) Sind dagegen von den genannten Winkeln einige stumpf, so kann jene Gröfse möglicherweise negativ werden, wo dann das Maximum eintritt. Dieser letzte Fall kann besonders eintreten, wenn das gegebene

Vieleck $\mathfrak{B}$ ein nicht convexes ist; er kann aber auch bei convexen Vielecken stattfinden; und tritt insbesondere beim Dreieck (wo von den drei Winkeln A, B und C mindestens zwei stumpf sind) immer ein.

Wenn insbesondere $\Sigma(\sin 2A) = o$, so findet weder ein Minimum noch ein Maximum statt, sondern in diesem Falle ist der Inhalt des Fufspunkten-Vielecks V für alle Punkte P gleich oder constant.

Für spätere Untersuchungen ist es zweckmäfsig, die Bedeutung des Ausdrucks

$$30.\quad \tfrac{1}{2}s^2\Sigma(\sin 2A) = \tfrac{1}{2}s^2\cdot\sin 2A + \tfrac{1}{2}s^2\cdot\sin 2B + \tfrac{1}{2}s^2\cdot\sin 2C + \ldots\ldots,$$

welcher die vierfache Differenz zwischen den Inhalten der Fufspunkten-Vielecke eines beliebigen Punktes P und des Punktes S repräsentirt (29.), näher anzugeben. Wir beschränken uns dabei auf den bestimmten Fall, wo das gegebene Vieleck $\mathfrak{B}$ convex und wo (dessen Nebenwinkel d. i.) die Winkel A, B, C, ... sämmtlich spitz sind. In diesem Falle ist bekanntlich die Summe dieser Winkel $= 2\pi$, und daher

$$31.\quad 2A + 2B + 2C + \ldots\ldots = 4\pi$$

Wird bemerkt, dafs $\frac{1}{2}s^2\cdot\sin 2A$ den Inhalt eines gleichschenkligen Dreiecks ausdrückt, dessen Schenkel $= s$, und dessen Winkel an der Spitze $= 2A$ ist, so folgt, dafs der Ausdruck $\frac{1}{2}s^2\cdot\Sigma(\sin 2A)$ die Summe von n gleichschenkligen Dreiecken ist, deren Schenkel alle $= s$ und deren Winkel an der Spitze beziehlich $2A$, $2B$, $2C$, ... sind. Denkt man sich also ein Vieleck U von der Beschaffenheit, dafs es einem Kreise vom Radius s eingeschrieben und in demselben zwei Umläufe macht (1), dafs ferner die seinen Seiten $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, ... gegenüberstehenden Centriwinkel beziehlich jenen Winkeln $2A$, $2B$, $2C$, ... gleich (zusammen $= 4\pi$) sind: so ist der Inhalt dieses Vielecks offenbar die Summe der genannten Dreiecke. Denn durch die nach den Ecken gehenden Radien wird es in der That in jene Dreiecke zerlegt. Also ist:

$$32.\quad \tfrac{1}{2}s^2\cdot\Sigma(\sin 2A) = U,$$

---

(1) Leser, welche mit solchen Vielecken nicht vertraut sind, können sich davon einen Begriff machen, wenn sie z. B. bei einem beliebigen Fünfeck im Kreise die fünf Diagonalen in einem Zuge ziehen — denn diese sind sofort die Seiten eines Fünfecks von zwei Umläufen.

und daher hat man statt (29.):

$$4(V-v) = U,$$

oder:

$$33. \quad V = v + \tfrac{1}{4}U.$$

Somit hat man für den gegenwärtigen Fall den folgenden Satz:

„Kennt man in Rücksicht eines gegebenen Vielecks $\mathfrak{V}$ den Inhalt v des dem Schwerpunkte S entsprechenden Fufspunkten-Vielecks: so kann der Inhalt des Fufspunkten-Vielecks V jedes anderen gegebenen Punktes P — wenn nur dessen Abstand s von dem Punkte S gegeben ist — dadurch gefunden werden, dafs man zu jenem Inhalte v den vierten Theil des Inhaltes eines anderen bestimmten Vielecks U addirt. Dieses letztere Vieleck U ist nämlich einem Kreise, der jenen Abstand s zum Radius hat, eingeschrieben, macht in demselben zwei Umläufe, und über seinen Seiten stehen Centriwinkel, welche den doppelten Nebenwinkeln des gegebenen Vielecks $\mathfrak{V}$ beziehlich gleich sind."

§. XVII.

Anmerkung. Auch hier müssen zahlreiche spezielle Sätze, welche sich unmittelbar aus dem Vorstehenden ableiten lassen, übergangen werden (vergl. §. IV. u. §. XII.). Nur folgende im Eingange angeführte Sätze aus Gergonne's Annalen über das beliebige Dreieck und über das regelmäfsige Vieleck mögen hier Platz finden.

1. Bei einem beliebigen gegebenen Dreieck $\mathfrak{V}$ (oder ABC) kann leicht direct nachgewiesen werden, dafs der Mittelpunkt des ihm umgeschriebenen Kreises zugleich der Schwerpunkt S der Ecken ist, wenn diesen die Sinus der doppelten Nebenwinkel als Coefficienten zugeordnet sind. Dasselbe kann aber auch aus dem obigen Satze (§. XV-XVI.) geschlossen werden. Denn fällt der Punkt P mit einem der drei Eckpunkte A, B, C des Dreiecks $\mathfrak{V}$ zusammen, so ist jedesmal der Inhalt des Fufspunkten-Dreiecks $V = o$; daher liegen die drei Punkte in einem Ortskreise, dessen Mittelpunkt der genannte Schwerpunkt S sein mufs. Daraus schliefst man ferner den bekannten Satz: „Dafs, wenn aus irgend einem Punkte P der Kreislinie, welche einem beliebigen Dreiecke ABC umgeschrieben ist, auf die Seiten des letzteren Perpendikel PA_1, PB_1, PC_1 gefället werden, dafs dann die

drei Fufspunkte A_1, B_1, C_1 allemal in irgend einer Geraden liegen." Weil nämlich der Inhalt des Fufspunkten-Dreiecks $A_1B_1C_1 = o$ sein mufs.

2. Der citirte Satz über das regelmäfsige Vieleck $\mathfrak{V}$ folgt gleichfalls sehr leicht. Nämlich einmal daraus, dafs alle Winkel desselben und somit auch die Coefficienten $\sin 2A$, $\sin 2B$, ... unter sich gleich sind, so dafs also nothwendig der Mittelpunkt des Vielecks zugleich der ihm zugehörige Schwerpunkt S sein mufs. Zweitens daraus, dafs z. B. allen Eckpunkten A, B, C, ... des gegebenen Vielecks $\mathfrak{V}$, wenn P in dieselben verlegt wird, Fufspunkten-Vielecke V von gleichem Inhalte (und zwar congruente) entsprechen, so dafs der durch jene Ecken gehende Kreis ein Ortskreis ist und als solcher den Schwerpunkt S zum Mittelpunkte haben mufs. Ebenso würden den Mitten der Seiten des gegebenen Vielecks $\mathfrak{V}$ congruente Fufspunkten-Vielecke V entsprechen, was zu ähnlichen Schlüssen berechtigte.

§. XVIII.

Kennt man in Bezug auf ein gegebenes Vieleck $\mathfrak{V}$ die Inhalte der Fufspunkten-Vielecke V, V_1, V_2 irgend dreier gegebener Punkte P, P_1, P_2 und bezeichnet man die Abstände der letzteren von dem Schwerpunkte S durch s, s_1, s_2, so hat man folgende Gleichungen (§. XIII. u. §. XVI.):

$$34.\quad \begin{cases} V - V_1 = \frac{1}{8}(s^2 - s_1^2)\Sigma(\sin 2A), \\ V - V_2 = \frac{1}{8}(s^2 - s_2^2)\Sigma(\sin 2A), \\ V_1 - V_2 = \frac{1}{8}(s_1^2 - s_2^2)\Sigma(\sin 2A). \end{cases}$$

Hierdurch werden, wenn man s, s_1 und s_2 als veränderlich, dagegen V, V_1, V_2 und $\Sigma(\sin 2A)$ als constant oder die Punkte P, P_1, P_2 als fest ansieht, drei Gerade X_2, X_1, X bestimmt, welche auf den Seiten des Dreiecks PP_1P_2 senkrecht stehen, und einander in dem Punkte S schneiden (§. XIII.). Durch je zwei derselben wird also, im Allgemeinen, der Punkt S gefunden.

B. Von den Fufspunkten-Curven.

§. XIX.

Das der vorigen Betrachtung zu Grunde liegende gegebene Vieleck $\mathfrak{V}$ kann man in der Vorstellung sich so verändern lassen, dafs es irgend einer Curve sich nähert und zuletzt in diese übergeht. Nämlich läfst man die Sei-

tenzahl desselben immer mehr zunehmen, jede einzelne Seite aber immer mehr abnehmen, so nähert sich das Vieleck, wenn die Seitenzahl sehr grofs und jede Seite sehr klein geworden ist, offenbar irgend einer Curve; und wird die Seitenzahl unendlich grofs und jede Seite unendlich klein — wie man zu sagen pflegt — so kann schlechthin das Vieleck als eine Curve angesehen werden. Ebenso kann man umgekehrt jede gegebene Curve $\mathfrak{V}$ als ein Vieleck von unendlich vielen unendlich kleinen Seiten betrachten. Dabei ist klar: dafs die verlängerten Seiten des Vielecks in die Tangenten der Curve übergehen, und dafs die oben betrachteten (Neben-) Winkel A, B, C, ... bei der Curve unendlich klein werden, indem sie nämlich hier die äufseren Winkel sind, unter welchen sich die zunächst auf einander folgenden Tangenten der Curve $\mathfrak{V}$ schneiden, oder — um es kurz zu fassen — als die Winkel anzusehen sind, welche die einzelnen Tangenten in ihren Berührungspunkten mit der Curve selbst bilden. Ferner ist klar, dafs bei diesem Übergange des Vielecks $\mathfrak{V}$ in eine Curve auch das irgend einem Punkte P angehörige Fufspunkten-Vieleck V in eine Curve V übergeht, welche daher gleicherweise fortan: „Fufspunkten-Curve des Punktes P in Bezug auf die gegebene Curve $\mathfrak{V}$" heifsen soll. Sie ist nämlich der Ort der Fufspunkte aller aus dem Punkte P auf die Tangenten der Curve $\mathfrak{V}$ gefällten Perpendikel. Dafs diese Fufspunkte in der That eine continuirliche Curve bilden, erhellet auch aus unmittelbarer Anschauung; denn wenn ein rechter Winkel sich so bewegt, dafs, während der eine Schenkel als Tangente an der gegebenen Curve $\mathfrak{V}$ fortgleitet, der andere stets durch den festen Punkt P geht: so beschreibt sein Scheitel die genannte Fufspunkten-Curve V.

Da auf diese Weise die Vielecke $\mathfrak{V}$ und V in die Curven $\mathfrak{V}$ und V übergehen, so müssen nothwendig die oben über jene aufgestellten Sätze, auch für diese ihre Gültigkeit behalten. Daher kann unmittelbar oder a priori geschlossen werden: dafs es z. B. in Rücksicht jeder geschlossenen convexen Curve $\mathfrak{V}$ einen bestimmten Punkt S geben mufs, dessen Fufspunkten-Curve v unter allen den kleinsten Inhalt hat; und dafs anderen Punkten P, welche gleich weit, etwa um s, von dem Punkte S entfernt sind, Fufspunkten-Curven V von gleichem Inhalte entsprechen, und auch umgekehrt; dafs ferner zwischen den genannten Gröfsen (v, s, V, etc.) auch die obigen Gleichungen (§. XVI, 27-33.) statt finden müssen; — dafs weiter, wenn

insbesondere die gegebene Curve $\mathfrak{V}$ einen Mittelpunkt hat, derselbe zugleich jener eigenthümliche Punkt S ist (§. XVII, 2.); u. s. w.

Aus diesen angedeuteten Sätzen liefsen sich nun z. B. in Bezug auf den Kreis und die Ellipse unmittelbar eine Reihe von Sätzen ableiten. Denn da man beim Kreise die Fufspunkten-Curve v seines Mittelpunktes S, und bei der Ellipse die Fufspunkten-Curve V ihres Brennpunktes P, so wie dessen Abstand s vom Mittelpunkte S derselben kennt: so kann in beiden Fällen leicht der Inhalt der Fufspunkten-Curve jedes beliebigen Punktes gefunden werden (§. XVI.), etc. Auf diese Sätze werden wir später zurückkommen, wo sie sich dann übersichtlicher behandeln lassen. Zunächst ist aber die Eigenschaft des Punktes S bei allgemeineren Curven $\mathfrak{V}$ bestimmter anzugeben und dessen Beziehung zu der Curve selbst genauer zu erforschen.

§. XX.

Da die Bestimmung des Punktes S beim Vielecke $\mathfrak{V}$ von den Sinus der doppelten Nebenwinkel ($2A$, $2B$, $2C$, ...) abhängt, diese Winkel aber bei der Curve $\mathfrak{V}$ unendlich klein, ihre Sinus mithin — als Coefficienten — unbrauchbar werden, so kommt es darauf an zu erforschen, welche andere bestimmten Gröfsen in diesem Falle an die Stelle der Sinus treten können.

Zu diesem Zwecke nehmen wir das anfängliche Vieleck $\mathfrak{V}$ gleichseitig an — was der Einfachheit wegen und unbeschadet der Allgemeinheit der daraus zu folgernden Resultate immer geschehen darf — z. B. es sei $ZABCD$ .... (fig. 5.) ein Theil eines beliebigen gleichseitigen convexen Vielecks $\mathfrak{V}$. Aus den Mitten A_1, B_1, C_1, ... der Seiten errichte man auf diese die Perpendikel A_1R, B_1RS, C_1ST, ..., nehme jedes davon bis zu dem Punkte R, S, T, ..., wo es von dem nächstfolgenden geschnitten wird und setze die Abschnitte $A_1R = \alpha_1$, $B_1S = \beta_1$, $C_1T = \gamma_1$, ...; ferner ziehe man die Strahlen $RA = \alpha$, $SB = \beta$, $TC = \gamma$, ... und bezeichne die halbe Seite des Vielecks durch h, so dafs $h = A_1A = AB_1 = BC_1 = CC_1 = ...$; so hat man z. B. vermöge des Vierecks AA_1RB_1, in welchem $RA_1 = RB_1 = \alpha$, und die Winkel bei A_1 und B_1 rechte sind:

$$35.\quad \sin 2A = 4\frac{h\alpha_1(\alpha_1^2 - h^2)}{\alpha^4} = 4\cdot\frac{h}{\alpha}\left(\frac{\alpha_1^3}{\alpha^3} - \frac{h^2\alpha_1}{\alpha^3}\right).$$

Ebenso ist:

$$\sin 2B = 4 \cdot \frac{h}{\beta}\left(\frac{\beta_1^3}{\beta^3} - \frac{h^2\beta_1}{\beta^3}\right);\ \sin 2C = 4 \cdot \frac{h}{\gamma}\left(\frac{\gamma_1^3}{\gamma^3} - \frac{h^2\gamma_1}{\gamma^3}\right);\ \text{u. s. w.}$$

Daher ist z. B.

$$36.\quad \frac{\sin 2A}{\sin 2C} = \frac{\gamma}{\alpha}\left(\frac{\alpha_1^3}{\alpha^3} - \frac{h^2\alpha_1}{\alpha^3}\right) : \left(\frac{\gamma_1^3}{\gamma^3} - \frac{h^2\gamma_1}{\gamma^3}\right).$$

Es kommt nun darauf an, den Werth dieses Verhältnisses (36.) für den Fall zu kennen, wo das zu Grunde gelegte Vieleck $\mathfrak{V}$ in eine Curve übergegangen ist. Da, um zu diesem Falle zu gelangen, die halbe Seite h allmählig kleiner und zuletzt unendlich klein werden mufs, so nähern sich α_1 und α, γ_1 und γ immermehr der Gleichheit bis zuletzt schlechthin $\alpha_1 = \alpha$, $\gamma_1 = \gamma$ zu setzen ist; dann aber wird zugleich $\alpha_1^3 : \alpha^3 = 1$, $\gamma_1^3 : \gamma^3 = 1$, und, weil h gegen α, γ sehr klein oder unendlich klein, $h^2\alpha_1 : \alpha^3 = 0$ und $h^2\gamma_1 : \gamma^3 = 0$. Demnach folgt als Grenzwerth des Verhältnisses (36.), d. i. für die Curve $\mathfrak{V}$:

$$37.\quad \sin 2A : \sin 2C = \gamma : \alpha = \frac{1}{\alpha} : \frac{1}{\gamma}.$$

In diesem Falle sind aber die Strahlen α, β, γ, ..., wie aus der Construction erhellet, die Krümmungsradien der Curve $\mathfrak{V}$ in den Punkten A, B, C, ... (weil nämlich z. B. R der Mittelpunkt und α der Radius eines Kreises ist, welcher durch drei aufeinanderfolgende Ecken Z, A, B des Vielecks $\mathfrak{V}$ geht, und welcher sodann für die Curve ein Krümmungskreis im Punkte A wird). Wir sind somit zu dem folgenden Resultate gelangt:

„Die Sinus der doppelten Winkel ($2A$, $2B$, $2C$, ...), welche die Tangenten einer Curve $\mathfrak{V}$ in ihren Berührungspunkten mit der letzteren bilden (oder unter welchen die zunächst aufeinanderfolgenden Tangenten einander schneiden) verhalten sich wie die Krümmungen der Curve in den respectiven Berührungspunkten, oder wie die umgekehrten Werthe ($\frac{1}{\alpha}$, $\frac{1}{\beta}$, $\frac{1}{\gamma}$, ...) der zugehörigen Krümmungsradien (α, β, γ, ...)."

Dieses Resultat kann auch aus folgender Betrachtung geschlossen werden.

Da der durch A bezeichnete Winkel (Nebenwinkel von ZAB) gleich ist dem Winkel A_1RB_1, und da dieser durch den Strahl α gehälftet wird, so hat man:

$$38.\quad \sin A = 2\cdot\frac{h\alpha_1}{\alpha^2}\,(= 2\sin\tfrac{1}{2}A\cdot\cos\tfrac{1}{2}A);$$

und ebenso:

$$\sin B = 2\frac{h\beta_1}{\beta^2};\ \sin C = 2\frac{h\gamma_1}{\gamma^2};\ \text{u. s. w.}$$

Daher ist z. B.:

$$39.\quad \frac{\sin A}{\sin C} = \frac{\gamma}{\alpha}\times\frac{\alpha_1}{\alpha}\cdot\frac{\gamma}{\gamma_1}.$$

Für den obigen Fall nun, wo das Vieleck $\mathfrak{V}$ in eine Curve übergeht und wo $\alpha_1 = \alpha$, $\gamma_1 = \gamma$, und mithin $\frac{\alpha_1}{\alpha}\cdot\frac{\gamma}{\gamma_1} = 1$ wird, hat man als Grenzwerth:

$$40.\quad \sin A : \sin C = \gamma : \alpha = \frac{1}{\alpha} : \frac{1}{\gamma}.$$

Hiermit sind wir zu dem zweiten Resultate gelangt:

„dafs auch die Sinusse der einfachen Winkel, welche die Tangenten in ihren Berührungspunkten mit der Curve $\mathfrak{V}$ bilden, sich verhalten wie die respectiven Krümmungen der Curve."

Dieses Resultat steht mit dem vorigen nicht im Widerspruche, vielmehr wird das eine durch das andere bestätigt, indem jedes aus dem anderen gefolgert werden kann. Denn da

$$\sin 2A : \sin 2C = \sin A\cdot\cos A : \sin C\cdot\cos C,$$

für sehr kleine oder unendlich kleine Winkel aber schlechthin

$$\cos A : \cos C = 1$$

gesetzt werden darf, so mufs

$$41.\quad \sin 2A : \sin 2C = \sin A : \sin C$$

sein, woraus das Gesagte folgt.

Zum Behufe späterer Betrachtungen mag noch bemerkt werden, dafs unter diesen Umständen, wo nämlich die Winkel A, C, ... sehr klein sind, sich dieselben (in Zahlen oder Bogen ausgedrückt) wie ihre Sinus verhalten, so dafs:

$$42.\quad A : C = \sin A : \sin C = \frac{1}{\alpha} : \frac{1}{\gamma},$$

und wornach also drittens: „auch die Winkel, welche die Tangenten mit der Curve $\mathfrak{V}$ bilden, sich verhalten wie die den Berührungspunkten zugehörigen Krümmungen der Curve."

§. XXI.

Durch das obige Resultat sind wir nunmehr in Stand gesetzt, den Punkt S bei jeder Curve $\mathfrak{V}$ mittelst gewisser anschaulicher oder endlicher Gröfsen zu bestimmen. Nämlich statt der unendlich kleinen Coefficienten $\sin 2A$, $\sin 2B$, $\sin 2C$, ..., können die umgekehrten Werthe der respectiven Krümmungsradien $\frac{1}{\alpha}$, $\frac{1}{\beta}$, $\frac{1}{\gamma}$, ... genommen werden (§. XV.). Hiernach ist der Punkt S folgendermafsen von der jedesmaligen Curve $\mathfrak{V}$ abhängig: „Er ist ihr Schwerpunkt, wenn sie in unendlich kleine gleiche Elemente getheilt und in den Theilungspunkten mit Gewichten belastet (d. i. mit Coefficienten behaftet) gedacht wird, welche sich verkehrt verhalten wie die zugehörigen Krümmungsradien, oder direct wie die zugehörigen Krümmungen."

Aus diesem Grunde soll der Punkt S fortan „Krümmungs-Schwerpunkt" der Curve $\mathfrak{V}$ genannt werden.

Hierdurch wird es wiederum augenscheinlich (§. XIX.), dafs, wenn die Curve $\mathfrak{V}$ einen Mittelpunkt hat, dann ihr Krümmungs-Schwerpunkt S mit demselben zusammenfallen mufs.

§. XXII.

Dafs die früher über das Vieleck $\mathfrak{V}$ aufgestellten Gleichungen und Sätze auch für den Grenzfall, wo dasselbe in eine Curve $\mathfrak{V}$ übergeht, noch gültig sein müssen, ist einleuchtend und bereits erwähnt worden (§. XIX.). Daher hat man auch für die Curve $\mathfrak{V}$, in den nämlichen Zeichen und in gleichem Sinne genommen, unmittelbar folgende Gleichungen (26, 27. u. 33.):

$$43.\quad 4(2V-\mathfrak{V}) = \Sigma(a^2 \sin 2A),$$

$$44.\quad 4(2V-\mathfrak{V}) = \Sigma(a_1^2 \sin 2A) + s^2\Sigma(\sin 2A),$$

$$45.\quad 4(V-v) = \tfrac{1}{2}s^2\Sigma(\sin 2A) = U,$$

welche, in Worten ausgesprochen, zunächst nachstehende Sätze enthalten:

a. In der Ebene einer gegebenen geschlossenen und stetig convexen Curve $\mathfrak{V}$ ist der Ort aller Punkte P, deren Fufspunkten-Curven V in Bezug auf jene je einen gleichen Inhalt haben sollen, eine Kreislinie, deren Radius s mit jenem Inhalte zugleich gröfser oder kleiner wird, deren Mittelpunkt aber immer ein und derselbe feste Punkt, nämlich der Krümmungs-Schwer-

punkt S der gegebenen Curve $\mathfrak{V}$ ist." Und umgekehrt: „Beschreibt man um den Krümmungs-Schwerpunkt S der gegebenen Curve $\mathfrak{V}$ irgend einen Kreis, so entsprechen allen in dieser Kreislinie liegenden Punkten P Fufspunkten-Curven V von gleichem Inhalte."

b. „Unter allen Fufspunkten-Curven V in Bezug auf die gegebene Curve $\mathfrak{V}$ hat diejenige den kleinsten Inhalt v, welche ihrem Krümmungs-Schwerpunkte S entspricht (45.)."

Um die Inhaltszunahme der Fufspunkten-Curve V eines beliebigen Punktes P, wenn dieser von dem Krümmungs-Schwerpunkte S sich entfernt, genauer angeben zu können, mufs die Gröfse $\frac{1}{2}s^2\Sigma(\sin 2A)$, oder das Vieleck U näher bestimmt werden (45.). Da dieses Vieleck, nach (§. XVI.), einem Kreise eingeschrieben ist, dessen Radius $= s$, und in demselben zwei Umläufe macht, da ferner die Winkel $2A$, $2B$, $2C$, ..., welche den Seiten $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, ... desselben als Centriwinkel gegenüberstehen, für den gegenwärtigen Fall alle unendlich klein sind: so folgt, dafs in diesem Falle auch die Seiten $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, ... unendlich klein, und dafs daher der Umfang des Vielecks mit der Kreislinie zusammenfällt aber sie zweimal umfafst, so dafs sein Inhalt gerade zweimal die Kreisfläche ausmacht. Demnach ist:

$$46.\quad U = \tfrac{1}{2}s^2\Sigma(\sin 2A) = 2\pi s^2, \text{ und } \Sigma(\sin 2A) = 4\pi,$$

und daher (44. u. 45.):

$$47.\quad 4(2V - \mathfrak{V}) = \Sigma(a_1^2 \sin 2A) + 4\pi s^2,$$

$$48.\quad V = v + \tfrac{1}{2}\pi s^2.$$

Aus der letzten Gleichung schliefst man folgende Sätze:

c. „Der Inhalt der Fufspunkten-Curve V irgend eines Punktes P in Bezug auf die gegebene Curve $\mathfrak{V}$, ist allemal so grofs, als der Inhalt der Fufspunkten-Curve v des Krümmungs-Schwerpunktes S und die halbe Kreisfläche, welche den Abstand s jenes Punktes von diesem zum Radius hat, zusammengenommen."

Kennt man also in Bezug auf die gegebene Curve $\mathfrak{V}$ den Inhalt der Fufspunkten-Curve v ihres Schwerpunktes S, so kann der Inhalt der Fufspunkten-Curve V jedes andern Punktes P sogleich gefunden werden, wofern nur sein Abstand s von jenem Punkte S bekannt ist. Und umgekehrt:

Kennt man den Inhalt der Fufspunkten-Curve V irgend eines Punktes P nebst dessen Abstande s von dem Krümmungs-Schwerpunkte S, so kann augenblicklich der Inhalt der Fufspunkten-Curve v des letzteren Punktes S gefunden werden; und dadurch dann auch der Inhalt der Fufspunkten-Curve eines jeden anderen Punktes, insofern sein Abstand von S gegeben ist.

d. „Kennt man in Rücksicht einer Curve $\mathfrak{B}$ die Inhalte der Fufspunkten-Curven V, V_1 und V_2 irgend dreier gegebener Punkte P, P_1 und P_2, die nicht in einer Geraden liegen: so ist dadurch der Krümmungs-Schwerpunkt S der Curve $\mathfrak{B}$, so wie der Inhalt seiner Fufspunkten-Curve v bestimmt und leicht zu finden." Denn zu diesem Behufe hat man nach (§. XVIII.) und vermöge (48.) folgende drei Gleichungen:

$$49. \quad \begin{cases} V - V_1 = \frac{1}{2}\pi(s^2 - s_1^2), \\ V - V_2 = \frac{1}{2}\pi(s^2 - s_2^2), \\ V_1 - V_2 = \frac{1}{2}\pi(s_1^2 - s_2^2), \end{cases}$$

wodurch drei Gerade X_2, X_1, X bestimmt werden, welche einander in dem gesuchten Punkte S schneiden.

§. XXIII.

Besondere Fälle.

Ist insbesondere die gegebene Curve $\mathfrak{B}$ ein Kreis oder eine Ellipse, so läfst sich, zufolge der vorstehenden Sätze, der Inhalt der Fufspunkten-Curve jedes beliebigen Punktes P leicht angeben; nämlich wie folgt.

A. Wenn die gegebene Curve $\mathfrak{B}$ ein Kreis ist.

Es ist klar und bereits oben (§. XXI.) erwähnt worden, dafs der Krümmungs-Schwerpunkt S des Kreises mit seinem Mittelpunkte und die Fufspunkten-Curve v desselben mit dem Kreise selbst zusammenfällt. Daher hat man, wenn der Radius des gegebenen Kreises $\mathfrak{B}$ durch r bezeichnet wird:

$$50. \quad v = \pi r^2,$$

und weiter (48.):

$$51. \quad V = \pi r^2 + \tfrac{1}{2}\pi s^2,$$

das heifst: „Der Inhalt der Fufspunkten-Curve V irgend eines Punktes P in Bezug auf den gegebenen Kreis ist gleich der Summe dieser Kreisfläche und der halben Kreisfläche, welche den Abstand s jenes Punktes vom Mittelpunkt S des gegebenen Kreises zum Radius hat."

Über die Form und sonstige Eigenschaften der Fufspunkten-Curve V mag folgendes angegeben werden, was leicht wahrzunehmen ist.

Die Curve V berührt den Kreis $\mathfrak{V}$ in den beiden Endpunkten des durch P gehenden Durchmessers den sie zur Symmetralaxe hat, liegt sonst ganz aufserhalb $\mathfrak{V}$, ist auf einen endlichen Raum beschränkt und kehrt in sich zurück. Sie ist vom vierten Grade und P ist ein singulärer Punkt derselben, nämlich α) ein reeller oder β) ein imaginärer Doppelpunkt, nachdem beziehlich P aufserhalb oder innerhalb $\mathfrak{V}$ liegt, oder γ) ein Rückkehrpunkt, wenn P in der Kreislinie $\mathfrak{V}$ selbst liegt. Im Falle (α) schneidet sich die Curve V im Punkte P und bildet zwei Blätter oder Schleifen, wovon die eine die andere sammt dem Kreise $\mathfrak{V}$ umschliefst; ihr Inhalt besteht aus der Summe beider Blätter, so dafs also der von der kleineren Schleife eingeschlossene Raum doppelt in Betracht kommt; die durch den Punkt P gehenden Tangenten des Kreises $\mathfrak{V}$ sind zugleich die Normalen der Curve V im nämlichen Punkte, und bestimmen somit den Winkel, unter welchem sich die Curve daselbst schneidet; wenn $s^2 = 2r^2$, so schneidet die Curve sich unter einem rechten Winkel und auch umgekehrt, und für diesen Fall ist also ihr Inhalt $= 2\pi r^2$. In Rücksicht aller drei Fälle sind die verschiedenen Curven V, wie sich später zeigen wird (§. XXXV.), identisch mit den verschiedenen Epicykloiden, welche entstehen, wenn ein Kreis, dessen Radius $= \frac{1}{2}r$, auf einem ihm gleichen Kreise rollt. So ist namentlich im Falle (γ), wo P in der Kreislinie $\mathfrak{V}$ liegt, oder wo $s = r$, die Curve V die sogenannte Cardioide, und ihr Inhalt ist:

$$52. \quad V = \tfrac{3}{2}\pi r^2 = 6\pi(\tfrac{1}{2}r)^2,$$

d. h. „anderthalb mal so grofs als die gegebene Kreisfläche $\mathfrak{V}$", oder 6 mal so grofs als die Kreisfläche, deren Radius $= \frac{1}{2}r$ ist, was mit dem bekannten Ausdruck für den Inhalt der Cardioide übereinstimmt. Von den beiden Möndchen, welche in diesem Falle zwischen den Umfängen von V und $\mathfrak{V}$ liegen, ist jedes $= \frac{1}{4}\pi r^2$, d. i. ein Viertheil der Kreisfläche $\mathfrak{V}$. Ebenso

finden im Falle ($\mathfrak{B}$) allemal zwei gleiche Möndchen zwischen V und $\mathfrak{V}$ statt, wovon jedes $= \frac{1}{4}\pi s^2$. — Endlich kann noch bemerkt werden, dafs Punkten P, welche gleich weit vom Mittelpunkte S des Kreises $\mathfrak{V}$ entfernt sind, hier nicht nur Fufspunkten-Curven V von gleichem Inhalte, sondern congruente, entsprechen.

B. Wenn die gegebene Curve $\mathfrak{V}$ eine Ellipse ist.

Auch bei der Ellipse fällt offenbar der Krümmungs-Schwerpunkt S mit dem Mittelpunkte zusammen. Es seien a, b die halben Axen der Ellipse und s der Abstand ihrer Brennpunkte P_1, P_1 vom Mittelpunkte S. Die Fufspunkten-Curve V_1 des einen oder anderen Brennpunktes ist bekanntlich ein Kreis, welcher die grofse Axe $= 2a$ zum Durchmesser hat, so dafs also:

$$53. \quad V_1 = \pi a^2,$$

woraus zunächst geschlossen wird (§. XXII.):

„Nimmt man in der Kreislinie, welche mit der Ellipse $\mathfrak{V}$ concentrisch ist und durch ihre Brennpunkte geht, irgend einen Punkt P_1 an, so ist der Inhalt seiner Fufspunkten-Curve V_1 in Bezug auf die Ellipse, allemal gleich derjenigen Kreisfläche, welche die grofse Axe der Ellipse zum Durchmesser hat."

Nun kann ferner der Inhalt jeder anderen Fufspunkten-Curve gefunden werden. Nämlich für die Fufspunkten-Curve v des Mittelpunktes S hat man, da $s_1^2 = a^2 - b^2$, (§. XXII, 48.):

$$54. \quad v = V_1 - \tfrac{1}{2}\pi s_1^2 = \tfrac{1}{2}\pi(a^2 + b^2) = \pi g^2$$

das heifst:

„Der Inhalt der Fufspunkten-Curve v des Mittelpunktes der Ellipse in Bezug auf dieselbe ist halb so grofs, als die Summe der beiden Kreisflächen, welche die Axen ($2a$, $2b$) der Ellipse zu Durchmessern haben; oder ist gleich derjenigen Kreisfläche, welche einen der beiden gleichen conjugirten Durchmesser ($2g$) der Ellipse zum Durchmesser hat."

Die Curve v berührt die Ellipse $\mathfrak{V}$ in den vier Scheiteln ihrer Axen, aufserdem liegt sie jenseits derselben, so dafs zwischen beiden Curven vier Möndchen entstehen, welche nothwendig einander gleich sind. Der Inhalt eines jeden sei $= m$, so hat man, da der Inhalt der Ellipse $= \pi ab$:

55. $4m = \frac{1}{2}\pi(a^2+b^2)-\pi ab = \frac{1}{2}\pi(a-b)^2$, und $m = \frac{1}{8}\pi(a-b)^2$,

d. h.: die Summe der vier Möndchen ist gleich der halben Kreisfläche, welche die Differenz beider Axen der Ellipse zum Durchmesser hat; und jedes einzelne ist dem achten Theile dieser Kreisfläche gleich."

Für den Inhalt der Fufspunkten-Curve V jedes beliebigen Punktes P ergiebt sich nun aus (48. u. 54.) der folgende Ausdruck:

56. $V = \frac{1}{2}\pi(a^2+b^2+s^2)$,

welcher lehrt: „dafs der Inhalt der Fufspunkten-Curve V eines beliebigen Punktes P in Bezug auf die gegebene Ellipse $\mathfrak{B}$ gleich ist der halben Summe dreier Kreisflächen, welche beziehlich die halben Axen der Ellipse und den Abstand s ihres Mittelpunktes S von jenem Punkte P zu Radien haben."

Diese allgemeine Eufspunkten-Curve V der Ellipse $\mathfrak{B}$ hat gewissermafsen analoge Form und Eigenschaft, wie die obige beim Kreise (*A.*), insofern nämlich die Verschiedenheit des Kreises und der Ellipse eine solche Vergleichung gestatten. Zum Beispiel: Die Curve V ist auf einen endlichen Raum beschränkt und in sich zurückkehrend; sie liegt aufserhalb der Ellipse $\mathfrak{B}$, berührt diese jedoch im Allgemeinen in vier Punkten, (wovon oft nur zwei reell sind, oder in besondern Fällen zwei zusammenfallen). Liegt der Punkt P aufserhalb der Ellipse $\mathfrak{B}$, so ist er ein reeller Doppel- oder Durchschnittspunkt der Curve V, die beiden durch ihn gehenden Tangenten der Ellipse sind zugleich die Normalen der Curve V in demselben und bestimmen daher den Winkel, unter welchem die Curve sich selbst schneidet. Auch besteht in diesem Falle die Curve V aus zwei Schleifen und ihr Inhalt aus der Summe der beiden Blätter, welche von den Schleifen umschlossen werden. Soll insbesondere die Curve V sich unter einem rechten Winkel schneiden, so ist der Ort des Punktes P derjenige Kreis, welcher zugleich der Ort des Scheitels eines rechten Winkels ist, dessen Schenkel die Ellipse berühren; also ein mit der Ellipse concentrischer Kreis, dessen Radius $s = \sqrt{a^2+b^2}$. Daher ist in diesem Falle der Inhalt der Curve V constant, nämlich (56.):

57. $V = \pi s^2 = \pi(a^2+b^2)$,

d. h. „er ist gleich der Fläche des zugehörigen Ortskreises, oder gleich der Summe der beiden Kreisflächen, welche die Axen der Ellipse zu Durchmessern haben." — Liegt ferner der Punkt P innerhalb der Ellipse $\mathfrak{B}$, so ist von der Curve V nur noch eine Schleife vorhanden, welche die Ellipse umschliefst, so dafs zwischen beiden Curven $\mathfrak{B}$ und V (je nach der Anzahl ihrer gegenseitigen Berührungspunkte, 4, 3 oder 2) Möndchen statt finden, deren Summe M jedesmal genau bestimmt ist, nämlich es ist:

$$58. \quad M = \tfrac{1}{2}\pi(a-b)^2 + \tfrac{1}{2}\pi s^2,$$

worin auch das obige Beispiel (55.) als der besondere Fall enthalten ist, wo $s = o$ wird.

Die sämmtlichen Curven V, welche hier als Fufspunkten-Curven der Ellipse $\mathfrak{B}$ erscheinen, können auch auf ähnliche Art, wie die Epicykloiden erzeugt werden, wenn man nämlich eine Ellipse auf einer ihr gleichen rollen läfst, was unten sich zeigen wird (§. XXXV.).

Anmerkung. Beiläufig mag noch Folgendes bemerkt werden. Wird eine gegebene Ellipse v als die Fufspunkten-Curve ihres Mittelpunktes S in Bezug auf eine unbekannte Curve $\mathfrak{B}$ angesehen, so kann sofort der Inhalt der Fufspunkten-Curve V jedes beliebigen Punktes P in Bezug auf die unbekannte Basis $\mathfrak{B}$ angegeben werden, nämlich es ist:

$$59. \quad V = \pi ab + \tfrac{1}{2}\pi s^2,$$

wo $s = SP$ und a, b die halben Axen der Ellipse v sind. Denn unter den vorausgesetzten Umständen ist offenbar S auch zugleich Mittelpunkt der unbekannten Curve $\mathfrak{B}$, etc. Gleicherweise lassen sich andere Beispiele aufstellen. —

§. XXIV.

Ausgedehntere Sätze.

Die über das Fufspunkten-Vieleck V und über die Fufspunkten-Curve V aufgestellten Sätze führen, wenn sie auf mehrere gegebene Figuren, Vielecke $\mathfrak{B}$ oder Curven $\mathfrak{B}$, zugleich angewendet werden, zu zusammengesetzteren Sätzen.

Es seien z. B. in einer Ebene irgend eine Anzahl n beliebige und beliebig liegenden Curven $\mathfrak{B}_1$, $\mathfrak{B}_2$, ..., $\mathfrak{B}_n$ (von der Beschaffenheit jedoch,

wie oben §. XXII. die Curve $\mathfrak{V}$) gegeben; ihre Krümmungs-Schwerpunkte seien S_1, S_2, ..., S_n und der Punkt der mittleren Entfernung dieser n Punkte heifse S (wenn nämlich allen gleiche Coefficienten, $= 1$, beigelegt werden). Ferner mögen die Fufspunkten-Curven des Punktes S in Bezug auf die gegebenen Curven durch v_1, v_2, ..., v_n, und die Fufspnnkten-Curven eines beliebigen Punktes P durch V_1, V_2, ..., V_n, so wie dessen Abstand von S durch s bezeichnet werden. So folgt zus dem Bisherigen (§. VII. u. §. XXII, 48.) nachstehende Gleichung:

$$60.\quad V_1+V_2+....+V_n = v_1+v_2+....+v_n+n\cdot\tfrac{1}{2}\pi s^2,$$

oder:

$$61.\quad \Sigma(V_1) = \Sigma(v_1)+n\cdot\tfrac{1}{2}\pi s^2.$$

Das heifst:

a. „Sind in einer Ebene n beliebige und beliebig liegende geschlossene und überall convexe Curven $\mathfrak{V}_1$, $\mathfrak{V}_2$, ..., $\mathfrak{V}_n$ gegeben, so ist der Ort jedes Punktes P, wenn die Summe der Inhalte der ihm entsprechenden Fufspunkten-Curven V_1, V_2, ..., V_n in Bezug auf jene Curven, constant sein soll, irgend eine Kreislinie, deren Mittelpunkt allemal ein und derselbe feste Punkt S, nämlich der Schwerpunkt der n Krümmungs-Schwerpunkte S_1, S_2, ..., S_n der gegebenen Curven ist." Und ferner:

b. „Die dem Schwerpunkte S entsprechende Summe $\Sigma(v_1)$ ist unter allen die kleinste, oder ein Minimum; sie wird von der irgend einem anderen Punkte P entsprechenden Summe $\Sigma(V_1)$ um n mal die halbe Kreisfläche übertroffen, welche den Abstand s dieses Punktes von jenem Schwerpunkte zum Radius hat."

Ähnlicherweise hat man, wenn n beliebige convexe Vielecke $\mathfrak{V}_1$, $\mathfrak{V}_2$, ..., $\mathfrak{V}_n$ gegeben sind:

$$62.\quad V_1+V_2+....+V_n = v_1+v_2+....+v_n+U_1+U_2+....+U_n,$$

wo die Vielecke U_1, U_2, ..., nach der Art wie oben (§. XVI.) das Vieleck U, alle demselben Kreise, dessen Radius $= s$, eingeschrieben sind, so dafs:

$$63.\quad U_1+U_2+....+U_n = \tfrac{1}{2}s^2[\Sigma(\sin 2A_1)+\Sigma(\sin 2A_2)+....+\Sigma(\sin 2A_n)].$$

Ebenso finden analoge Formeln statt, wenn die gegebenen Figuren $\mathfrak{V}_1$, $\mathfrak{V}_2$, ..., $\mathfrak{V}_n$ theils gewöhnliche Vielecke, theils Curven sind.

Von Figuren die durch rollende Bewegung erzeugt werden.

A. Wenn eine gegebene Figur $\mathfrak{V}$ auf einer festen Geraden G rollt.

§. XXV.

Rollt ein beliebiges convexes Vieleck $\mathfrak{V}$, z. B. das Fünfeck $ABCDE$ (fig. 6.), auf einer festen Geraden G bis es sich ganz umgedreht hat — wobei seine Seiten alle nach- und nebeneinander auf die Gerade zu liegen kommen und das Vieleck zuletzt wieder auf derselben Seite steht, wie anfangs, so dafs also die Strecke AA_1 seinem Umfange gleich ist — so beschreibt jeder mit dem Vieleck $\mathfrak{V}$ fest verbunden gedachte Punkt P eine aus so vielen Kreisbogen zusammengesetzte Linie $PP_1P_2P_3P_4P_5$, als das Vieleck Seiten hat, und zwar haben die Kreisbogen PP_1, P_1P_2, ... P_4P_5 beziehlich die Strahlen a, b, c, d, e, welche den Punkt P mit den Ecken A, B, C, ... des Vielecks verbinden, zu Radien und die respective zugehörigen Nebenwinkel A, B, C, ... des Vielecks zu Centriwinkeln, so wie endlich die Punkte A, B_1, C_1, D_1, E_1, in welchen die Basis G von den Ecken A, B, C, ... des Vielecks $\mathfrak{V}$ getroffen wird, zu Mittelpunkten. Die Linie $PP_1 \ldots P_5$ und die drei Geraden PA, AA_1, A_1P_5 begrenzen eine Figur $APP_1 \ldots . P_5A_1A$, welche als aus folgenden Theilen bestehend angesehen werden kann: erstens aus einer Reihe von (n) Dreiecken AP_1B_1, $B_1P_2C_1$, ... $E_1P_5A_1$, die beziehlich denjenigen Dreiecken APB, BPC, ... EPA gleich sind, in welche das Vieleck $\mathfrak{V}$ durch die Strahlen a, b, c, ... zerlegt wird, so dafs die Summe jener Dreiecke dem Inhalte dieses Vielecks gleich ist; und zweitens aus einer gleichen Anzahl von Kreissektoren PAP_1, $P_1B_1P_2$, ... $P_4E_1P_5$, deren Radien und Centriwinkel bereits näher angegeben worden sind. Diese Figur $APP_1 \ldots . P_5A_1$ soll fortan „von dem Punkte P beschrieben" heifsen. Wird sie, so wie auch ihr Inhalt, durch W bezeichnet, so folgt aus dem Gesagten, dafs:

$$64. \quad W = \mathfrak{V} + \tfrac{1}{2}a^2 \cdot A + \tfrac{1}{2}b^2 \cdot B + \tfrac{1}{2}c^2 \cdot C + \ldots .$$
$$= \mathfrak{V} + \tfrac{1}{2}\Sigma(a^2 \cdot A),$$

wobei A, B, C, ... die genannten Nebenwinkel des Vielecks $\mathfrak{V}$, in Zahlen ausgedrückt, sind.

Nach (§. VII.) läfst sich die vorstehende Gleichung in folgende umwandeln:

$$65.\quad W = \mathfrak{B} + \tfrac{1}{2}a_1^2 \cdot A + \tfrac{1}{2}b_1^2 \cdot B + \tfrac{1}{2}c_1^2 \cdot C + \ldots + \tfrac{1}{2}s^2 \cdot (A + B + C + \ldots)$$
$$= \mathfrak{B} + \tfrac{1}{2}\Sigma(a_1^2 \cdot A) + \tfrac{1}{2}s^2\Sigma(A),$$

wo a_1, b_1, c_1, ... und s die Strahlen sind, welche einen in Rücksicht des Vielecks $\mathfrak{B}$ bestimmten eigenthümlichen Punkt S mit den Ecken A, B, C, ... desselben und mit dem Punkte P verbinden, (und wobei aufserdem stets die Bedingungsgleichung:

$$Aa_1 \cos\mathfrak{a} + Bb_1 \cos\mathfrak{b} + Cc_1 \cos\mathfrak{c} + \ldots\ldots = o$$

statt findet, in welcher $\mathfrak{a}$, $\mathfrak{b}$, $\mathfrak{c}$, ... die Winkel sind, die der Strahl s mit den Strahlen a_1, b_1, c_1, ... bildet, und durch welche eine charakteristische Eigenschaft des Punktes S ausgedrückt wird (§. VI.)).

Wird bemerkt, dafs (§. XVI, 30.):

$$66.\quad \Sigma(A) = A + B + C + \ldots\ldots = 2\pi$$

und daher:

$$67.\quad \tfrac{1}{2}s^2\Sigma(A) = \pi s^2$$

so folgt (65.):

$$68.\quad W = \mathfrak{B} + \tfrac{1}{2}\Sigma(a_1^2 \cdot A) + \pi s^2,$$

und daher für die von dem Punkte S beschriebene Figur w, für welchen $s = o$ ist:

$$69.\quad w = \mathfrak{B} + \tfrac{1}{2}\Sigma(a_1^2 \cdot A),$$

woraus endlich folgt (68.):

$$70.\quad W = w + \pi s^2.$$

Aus allem zusammen folgt der nachstehende Satz:

a. „Rollt ein beliebiges convexes Vieleck $\mathfrak{B}$ in einer Ebene auf einer festen Geraden G bis es sich ganz umgedreht hat, so beschreibt jeder mit demselben fest verbunden gedachte Punkt P irgend eine Figur W, deren Inhalt ein Minimum $= w$ wird, wenn der beschreibende Punkt der Schwerpunkt S der Ecken des gegebenen Vielecks $\mathfrak{B}$ ist, wofern nämlich diesen Ecken die anliegenden Nebenwinkel (der Vieleckswinkel) als Coefficienten zugeordnet sind. *b.* Je ein System von Punkten P, welche gleich weit vom Schwerpunkte S entfernt sind, die also in irgend einer um S beschriebenen

Kreislinie liegen, beschreiben Figuren W von gleichem Inhalte und auch umgekehrt. *c.* Der Inhalt der von einem beliebigen Punkte P beschriebenen Figur W ist jedesmal gerade um diejenige Kreisfläche, welche den Abstand s des Punktes P von S zum Radius hat, gröfser als die von dem Schwerpunkte S beschriebene kleinste Figur ω."

Dafs bei einem regelmäfsigen Vieleck $\mathfrak{V}$ der hier in Betracht stehende Schwerpunkt S mit dem Mittelpunkte desselben zusammenfällt, ist einleuchtend. — Auch in anderen besonderen Fällen läfst sich dieser Schwerpunkt S leicht angeben, oder geometrisch construiren; wie z. B. namentlich in dem Falle, wo die Nebenwinkel des Vielecks $\mathfrak{V}$ unter einander commensurabel sind. Beim Dreieck, Viereck, etc. ergeben sich in dieser Hinsicht einige interressante spezielle Sätze.

§. XXVI.

Der Inhalt der Figur W kann unter Beibehaltung seiner Bestandtheile auch in anderer Form oder durch eine andere Figur $\mathfrak{W}$ dargestellt werden, wobei es nicht nöthig ist das Vieleck $\mathfrak{V}$ auf der Geraden G rollen zu lassen. Nämlich die in der Figur W vorkommenden Kreissektoren (fig. 6.) können unmittelbar an das Vieleck $\mathfrak{V}$ angeschlossen und zwar in seinen Nebenwinkeln A, B, C, ... beschrieben werden, wie z. B. in (fig. 7.), wo die Kreisbogen $\mathfrak{AA}_1$, $\mathfrak{BB}_1$, $\mathfrak{CC}_1$, ... aus den Ecken A, B, C, ... mit den Radien a, b, c, ... beschrieben sind, und wo dann die Figur $\mathfrak{AA}_1\mathfrak{BB}_1\mathfrak{CC}_1\mathfrak{DD}_1\mathfrak{EE}_1 = \mathfrak{W}$ mit jener Figur W, welche beim Rollen von dem Punkte P beschrieben wird (§. XXV.), offenbar gleichen Inhalt hat. Da die Kreissektoren sich auf zwei Arten so an das Vieleck $\mathfrak{V}$ antragen lassen, dafs sie alle nach einerlei Richtung um dasselbe herumliegen (je nachdem man nämlich die Nebenwinkel des Vielecks durch Verlängerung der Seiten nach der einen oder anderen Umfangs-Richtung entstehen läfst), so giebt es auch zwei verschiedene Figuren $\mathfrak{W}$ und $\mathfrak{W}_1$, die aber nothwendig gleichen Inhalt haben.

Hiernach ist klar, dafs die obigen Formeln und Sätze über die Figuren W und ω (§. XXV.), auf gleiche Weise auch für die durch die vorstehende Construction erzeugten Figuren $\mathfrak{W}$ und $\mathfrak{w}$ statt finden müssen, wo nämlich $\mathfrak{w}$ dem dort beschriebenen Schwerpunkte S entspricht und mit ω gleichen Inhalt hat. Daher hat man:

71. $\mathfrak{W}-\mathfrak{V}=\mathfrak{W}_1-\mathfrak{V}=\frac{1}{2}\Sigma(a_1^2\cdot A)+\pi s^2$,

72. $\mathfrak{w}-\mathfrak{V}=\mathfrak{w}_1-\mathfrak{V}=\frac{1}{2}\Sigma(a_1^2\cdot A)$,

73. $\mathfrak{W}-\mathfrak{w}=\mathfrak{W}_1-\mathfrak{w}_1=\pi s^2$,

und daraus den folgenden Satz:

„Zieht man aus den Ecken A, B, C, ... eines beliebigen convexen Vielecks $\mathfrak{V}$ nach irgend einem in seiner Ebene liegenden Punkte P Strahlen a, b, c, ... und beschreibt mit diesen, als Radien, in den respectiven Nebenwinkeln A, B, C, ... des Vielecks Kreissektoren: so ist die Summe dieser Sektoren ($\mathfrak{W}-\mathfrak{V}$) dann ein Minimum ($\mathfrak{w}-\mathfrak{V}$), wenn der Punkt P mit dem Schwerpunkte S der Ecken des Vielecks, wofern denselben Coefficienten zugehören, die sich wie die respectiven Nebenwinkel verhalten, zusammenfällt. Punkten P, welche gleich weit von S entfernt sind, entsprechen gleiche Summen (der Kreissektoren), und umgekehrt: je ein System von Punkten P, welchen gleiche Summen entsprechen, haben irgend einen um S beschriebenen Kreis zu ihrem Orte, und die ihnen entsprechende Summe ist allemal gerade um die Fläche dieses Kreises gröfser, als jene kleinste Summe, welche dem Schwerpunkte S entspricht."

Die Figuren $\mathfrak{W}$ und $\mathfrak{w}$ und die darauf bezüglichen Formeln und Sätze gewinnen im Nachfolgenden gröfseres Interesse, wenn das Vieleck $\mathfrak{V}$ in eine Curve übergeht.

§. XXVII.

Läfst man das bisher betrachtete Vieleck $\mathfrak{V}$ in eine Curve übergehen, wie oben (§. XIX.), so müssen die aufgestellten Gleichungen und Sätze (§. XXV. u. XXVI.) auch für diesen Grenzfall noch statt finden. Die übrigen mit betrachteten Figuren W und $\mathfrak{W}$ erhalten aber dadurch ebenfalls andere Form, so wie der beschriebene Schwerpunkt S eine merkwürdige charakteristische Eigenschaft. Nämlich es treten folgende Änderungen ein.

1) Rollt die Curve $\mathfrak{V}$ auf der Geraden G (fig. 6.), so ist die von jedem (mit der Curve fest verbunden gedachten) Punkte P beschriebene Linie PP_1 .... P_n, die früher aus einer Reihe von Kreisbogen bestand, jetzt irgend eine bestimmte Curve PP_n (die aus unendlich vielen unendlich kleinen

Kreisbogen besteht). Die von dem Punkte P beschriebene Figur W ist das von der Curve PP_n und den drei Geraden PA, AA_1 und A_1P_n begrenzte Viereck PP_nA_1A, wo, wie früher, die zwei Geraden PA und P_nA_1 gleich und parallel, und die dritte AA_1 dem Umfange der rollenden Curve $\mathfrak{V}$ gleich ist.

2) Nach der in (§. XXVI.) beschriebenen und in (fig. 7.) dargestellten Construction der Figur $\mathfrak{W}$ folgt leicht, dafs für den gegenwärtigen Fall ihr Umfang in irgend eine bestimmte Curve $\mathfrak{W}$ übergeht. Denn da für diesen Fall die Nebenwinkel und Seiten des Vielecks $\mathfrak{V}$ unendlich klein werden, und die Seiten in die Tangenten der Curve $\mathfrak{V}$ übergehen, so werden auch die Kreisbogen $\mathfrak{AA}_1$, $\mathfrak{BB}_1$, $\mathfrak{CC}_1$, ... sowohl als die Strecken $\mathfrak{A}_1\mathfrak{B}$, $\mathfrak{B}_1\mathfrak{C}$, $\mathfrak{C}_1\mathfrak{D}$, ... alle unendlich klein, und daher müssen je drei aufeinander folgende Punkte, wie etwa $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{A}_1$ und $\mathfrak{B}$, sehr nahe an einander liegen, so dafs die genannte Curve $\mathfrak{W}$ schlechthin als Ort der Punkte $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, ... angesehen werden kann. Das heifst: wird auf jeder Tangente $A\mathfrak{A}$ der gegebenen Curve $\mathfrak{V}$ der ihrem Berührungspunkte A entsprechende Strahl $AP = a$ abgetragen, wird $A\mathfrak{A} = a$ genommen, so ist der Ort des Endpunktes $\mathfrak{A}$ der Tangente irgend eine bestimmte Curve $\mathfrak{W}$, welche die früher betrachtete Figur $\mathfrak{W}$ repräsentirt. Der Strahl a kann aber von dem Berührungspunkte A aus nach zwei sich entgegengesetzten Richtungen hin auf der Tangente abgetragen werden. Daher entstehen durch dieses Verfahren zwei Figuren $\mathfrak{W}$ und $\mathfrak{W}_1$, welche zwar im Allgemeinen der Form nach von einander verschieden, aber stets von gleichem Inhalte sind, so dafs immer $\mathfrak{W} = \mathfrak{W}_1$.

3) Da der eigenthümliche Punkt S beim Vieleck $\mathfrak{V}$ durch dessen Nebenwinkel bestimmt wird (§. XXV.), diese Winkel aber bei der Curve $\mathfrak{V}$ — wo sie unendlich klein werden — sich verhalten wie die respectiven Krümmungen derselben, oder wie die umgekehrten Werthe der zugehörigen Krümmungsradien (§. XX.): so folgt also (§. XIII.): dafs im gegenwärtigen Falle der eigenthümliche Punkt S der nämliche ist, welcher oben (§. XXI.) „Krümmungs-Schwerpunkt" der Curve $\mathfrak{V}$ genannt worden.

Wenn auch hier die Nebenwinkel A, B, C, ... alle einzeln unendlich klein werden, so bleibt doch offenbar ihre Summe dieselbe, wie früher (§. XXV, 66.), also $\Sigma(A) = 2\pi$, und daher behält auch der Ausdruck

$\frac{1}{2}s^2\Sigma(A)$ seinen früheren Werth, $=\pi s^2$. Demnach finden für die eben beschriebenen, modificirten, Figuren $\mathfrak{V}$, W und $\mathfrak{W}$ ganz dieselben Gleichungen statt, wie für die früheren (§. XXV. und XXVI.), nämlich:

74. $W = \mathfrak{W} = \mathfrak{V} + \frac{1}{2}\Sigma(a^2 \cdot A)$,

75. $W = \mathfrak{W} = \mathfrak{V} + \frac{1}{2}\Sigma(a_1^2 \cdot A) + \pi s^2$,

76. $w = \mathfrak{w} = \mathfrak{V} + \frac{1}{2}\Sigma(a_1^2 \cdot A)$,

77. $W = \mathfrak{W} = w + \pi s^2 = \mathfrak{w} + \pi s^2$,

78. $\mathfrak{W} = \mathfrak{W}_1$ und $\mathfrak{w} = \mathfrak{w}_1$

79. $(\mathfrak{W} - \mathfrak{V}) = (\mathfrak{W}_1 - \mathfrak{V}) = (\mathfrak{w} - \mathfrak{V}) + \pi s^2 = (\mathfrak{w}_1 - \mathfrak{V}) + \pi s^2$.

Die Vergleichung dieser Formeln mit denjenigen in (§. XXII.) — wofern für beide die nämliche gegebene Curve $\mathfrak{V}$ zu Grunde gelegt und bemerkt wird, dafs für unendlich kleine Winkel $\sin 2A = 2\sin A = 2A$ und daher z. B. $\Sigma(a^2 \sin 2A) = 2\Sigma(a^2 \cdot A)$ — giebt das folgende interessante Resultat:

80. $W = \mathfrak{W} = 2V$, und $w = \mathfrak{w} = 2v$.

Aus allem zusammengenommen folgen nachstehende Sätze:

a. „Rollt irgend eine geschlossene und überall convexe Curve $\mathfrak{V}$ in einer Ebene auf einer festen Geraden G, bis sie sich ganz umgedreht hat, so beschreibt jeder mit derselben fest verbunden gedachte Punkt P irgend eine bestimmte Figur W (ein gemischtliniges Viereck $PP_n A_1 A$), deren Inhalt gröfser oder kleiner wird, nachdem der Punkt gewählt wird. Die von dem Krümmungs-Schwerpunkte S der Curve $\mathfrak{V}$ beschriebene Figur w hat unter allen den kleinsten Inhalt. Je weiter ein Punkt P von diesem Schwerpunkte S entfernt ist, desto gröfser ist der Inhalt der von ihm beschriebenen Figur W; nämlich derselbe übertrifft jenen kleinsten Inhalt w jedesmal gerade um diejenige Kreisfläche (πs^2), welche den Abstand s des Punktes P von S zum Radius hat (77.); so dafs also Punkte P, welche gleich weit von dem Krümmungs-Schwerpunkte S entfernt sind, Figuren W von gleichem Inhalte beschreiben, und auch umgekehrt."

b. Werden aus einem beliebigen festen Punkte oder Pole P in der Ebene der gegebenen Curve $\mathfrak{V}$ nach allen Punkten A, B, C,

.... der letztern Strahlen ($PA = a$, etc.) gezogen und wird jeder Strahl auf der zugehörigen Tangente der Curve, vom Berührungspunkte (A) aus abgetragen, also $A\mathfrak{A} = a$, etc. genommen, so ist der Ort der Endpunkte $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, ... der Tangenten irgend eine bestimmte in sich zurückkehrende Curve $\mathfrak{W}$. Unter allen auf diese Weise entstehenden Curven $\mathfrak{W}$ hat diejenige, $\mathfrak{w}$, den kleinsten Inhalt, welche dem Krümmungs-Schwerpunkte S der gegebenen Curve $\mathfrak{V}$ entspricht. Punkten P, welche gleich weit vom Krümmungs-Schwerpunkte S entfernt sind, entsprechen Curven $\mathfrak{W}$ von gleichem Inhalte, und umgekehrt: Punkte P, welchen Curven $\mathfrak{W}$ von je einem gleichen Inhalte entsprechen, liegen in irgend einer Kreislinie, die jedesmal S zum Mittelpunkte hat; und zwar ist der jedesmalige Inhalt gerade um die Fläche des genannten Kreises gröfser, als der Inhalt jener, dem Punkte S entsprechenden, kleinsten Curve $\mathfrak{w}$" (77.). Ferner: „Je nachdem die Strahlen a, b, c, ... nach der einen oder anderen Richtung auf die Tangenten der Curve abgetragen werden, entstehen für jeden Punkt P zwei verschiedene Curven $\mathfrak{W}$ und $\mathfrak{W}_1$, welche aber gleichen Inhalt haben (78.)." Und weiter: „Die Räume $\mathfrak{W}-\mathfrak{V}$, $\mathfrak{W}_1-\mathfrak{V}$, zwischen den Curven $\mathfrak{V}$ und $\mathfrak{W}$, $\mathfrak{V}$ und $\mathfrak{W}_1$, sind für jeden Punkt gleich grofs, und bleiben für alle Punkte P, die in gleicher Entfernung s vom Krümmungs-Schwerpunkte S liegen, constant. Diese Räume haben den kleinsten Inhalt ($\mathfrak{w}-\mathfrak{V}$, $\mathfrak{w}_1-\mathfrak{V}$), wenn sie dem Punkte S entsprechen; für jeden anderen Punkt P sind sie um die Kreisfläche πs^2, welche den Abstand $PS = s$ zum Radius hat, gröfser, als jenes Minimum (79.)."

c. „Betrachtet man die nämliche gegebene Curve $\mathfrak{V}$ zugleich in Rücksicht beider vorstehenden Sätze: so hat die von jedem Punkte P, nach dem Satze (*a.*), beschriebene Figur W, mit der demselben Punkte, im Sinne des Satzes (*b.*), entsprechenden Curve $\mathfrak{W}$ oder $\mathfrak{W}_1$ jedesmal gleichen Inhalt." Und ferner:

d. „Jede von diesen zwei Figuren W und $\mathfrak{W}$ hat gerade doppelt so grofsen Inhalt, als die dem nämlichen Punkte P in Bezug auf die gegebene Curve $\mathfrak{V}$ entsprechende Fufspunkten-Curve V (80.)." Oder ausführlicher:

α. „Rollt die gegebene Curve $\mathfrak{B}$ auf einer festen Geraden G, bis sie sich ganz umgedreht hat, so hat die von jedem mit derselben fest verbundenen Punkte P beschriebene Figur W gerade doppelt so grofsen Inhalt, als die dem nämlichen Punkte P in Bezug auf die gegebene Curve $\mathfrak{B}$ entsprechende Fufspunkten-Curve V." Und:

β. „Bewegt sich ein veränderliches gleichschenkliges Dreieck $PA\mathfrak{A}$ unter der Bedingung, dafs seine Spitze A die gegebene Curve $\mathfrak{B}$ durchläuft und dafs der eine Schenkel $A\mathfrak{A}$ dieselbe Curve stets in A berührt, während die dem Schenkel gegenüber stehende Ecke P in einem beliebigen Punkte der Ebene fest bleibt: so beschreiben die dritte Ecke $\mathfrak{A}$ des Dreiecks und der Fufspunkt A_1 des aus der festen Ecke P auf den Schenkel $A\mathfrak{A}$ gefällten Perpendikels PA_1 beziehlich zwei Curven $\mathfrak{W}$ und V, von denen die erste allemal gerade doppelt so grofsen Inhalt hat, als die andere."

§. XXVIII.

Besondere Fälle.

Die vorstehenden allgemeinen Resultate — bei welchen die gegebene Curve $\mathfrak{B}$, mit Ausnahme der Bedingung, geschlossen und überall convex zu sein, eine ganz beliebige, algebraische oder Transcendente, sein kann, und wobei ebenso die Gleichungen der erzeugten Curven V, W (d. i. PP_n) und $\mathfrak{W}$ nicht in Betracht kommen, die übrigens, wie leicht zu ermessen, sowohl von der Gleichung jener Curve $\mathfrak{B}$, als unter sich sehr verschieden sein können — umfassen unter anderen folgende sehr specielle Sätze.

α. Wenn die gegebene Curve $\mathfrak{B}$ ein Kreis ist.

Rollt der Kreis $\mathfrak{B}$, dessen Radius $= r$, auf der festen Geraden G, so beschreibt jeder mit ihm verbundene Punkt P eine gewöhnliche Cykloide — eine gemeine, gestreckte oder verkürzte, nachdem P beziehlich in, innerhalb oder aufserhalb des Kreises liegt — und zufolge (§. XXVII, 80. u. §. XXIII, *A.*) ist:

$$81. \quad W = 2\pi r^2 + \pi s^2,$$

das heifst: „Der Inhalt jeder gewöhnlichen Cykloide ist so grofs, als die doppelte Fläche des Erzeugungskreises $\mathfrak{V}$ und die Fläche desjenigen Kreises, welcher mit jenem concentrisch ist und durch den beschreibenden Punkt P geht, zusammengenommen."

Wenn insbesondere $s = r$, also der beschreibende Punkt P^1 in der Kreislinie $\mathfrak{V}$ liegt, so ist:

$$82. \quad W^1 = 3\pi r^2,$$

d. h.: der Inhalt der gemeinen Cykloide ist gerade dreimal so grofs, als die Fläche des Erzeugungskreises;" was ein allgemein bekannter Satz ist.

Wenn ferner $s = o$, also P mit dem Mittelpunkte S des Kreises zusammenfällt, so ist:

$$83. \quad w = 2\pi r^2,$$

ein Resultat, was auch daraus erhellet, dafs w in diesem Falle ein Rechteck ist, dessen Seiten beziehlich dem Radius und dem Umfange des Kreises gleich sind.

Diesen drei Fällen entsprechend hat man (§. XXVII.):

$$84. \quad \mathfrak{W} = 2\pi r^2 + \pi s^2$$

$$85. \quad \mathfrak{W}^1 = 3\pi r^2$$

$$86. \quad \mathfrak{w} = 2\pi r^2,$$

d. h.: „den nämlichen Inhalt, wie die Cykloide W, hat beziehlich die Curve $\mathfrak{W}$, welche der Ort des Endpunktes $\mathfrak{A}$ der Tangenten des Kreises ist, wenn auf jede Tangente der ihren Berührungspunkt A mit dem festen Pole P verbindende Strahl $AP = a$ abgetragen wird.

Die Curve $\mathfrak{w}$ ist hier ein Kreis, dessen Radius $= r\sqrt{2}$, was leicht zu sehen ist.

Auch die Ringe zwischen der Curve $\mathfrak{W}$ und dem Kreise $\mathfrak{V}$ lassen sich hier genau angeben, nämlich sie sind beziehlich:

$$87. \quad \mathfrak{W} - \mathfrak{V} = \pi r^2 + \pi s^2; \quad \mathfrak{W}^1 - \mathfrak{V} = 2\pi r^2; \quad \mathfrak{w} - \mathfrak{V} = \pi r^2.$$

Im zweiten Falle, $\mathfrak{W}^1 - \mathfrak{V}$, findet kein eigentlicher Ring statt, sondern ein sichelförmiger Raum (Mond), dessen Spitzen jedoch im Punkte P an einander stofsen.

Anmerkung. Bei der verkürzten Cykloide entsteht, wenn z. B. der Punkt P in dem durch den anfänglichen Berührungspunkt A gehenden Durchmesser des Kreises und oberhalb des letzteren und der Basis G liegt, wie (fig. 8.), eine Schleife QQ_1, indem die Cykloide im Punkte Q sich selbst schneidet, und alsdann besteht ihr Inhalt, d. i. W, aus den zwei Räumen:

$$APQP_1A_1A + QQ_1,$$

oder aus den drei Stücken:

$$APRA + A_1P_1TA_1 + RQ_1TR.$$

Gleicherweise ist in allen analogen Fällen, wenn die gegebene Curve $\mathfrak{B}$ eine beliebige ist, der Inhalt der Figur W zu nehmen.

Zieht man die Gerade PP_1, welche die Cykloide in den Punkten P und P_1 berührt, so entsteht der Arbelos PQP_1P, dessen Inhalt mit dem der Schleife QQ_1 immer einen leicht angeblichen Unterschied bildet. Nämlich er ist immer gleich dem Unterschiede zwischen dem Rechteck APP_1A_1 und der Figur W. Oder wird $BP = x$, also $s = r + x$, gesetzt, so ist:

$$\text{Arbel. } PQP_1 - \text{Schleif. } QQ_1 = APP_1A_1 - W = \pi(2rs - s^2) = \pi(r^2 - x^2),$$

d. h. „der genannte Unterschied ist auch gleich dem Unterschiede zwischen der Fläche des rollenden Kreises und derjenigen Kreisfläche, deren Radius $x = s - r$ ist."

Wenn also $x = r$ oder $s = 2r$ ist, so ist auch $PQP_1 = QQ_1$, d. h. so hat gerade der Arbelos mit der Schleife gleichen Inhalt.

β. Wenn die gegebene Curve $\mathfrak{B}$ eine Ellipse ist.

Nach (§. XXVII, 80. u. §. XXIII, *B.*) folgt:

$$88. \quad W = \pi(a^2 + b^2 + s^2),$$

das heifst:

„Rollt die Ellipse $\mathfrak{B}$ auf einer festen Geraden G, bis sie sich ganz umgedreht hat, so beschreibt jeder mit ihr verbundene Punkt P eine Figur W, deren Inhalt der Summe dreier Kreisflächen gleich ist, welche beziehlich die halben Axen (a, b) der Ellipse und den Abstand (s) ihres Mittelpunktes (S) von dem beschreibenden Punkte P zu Radien haben."

Wenn insbesondere ein beschreibender Punkt P^1 in der mit der Ellipse concentrischen und durch ihre Brennpunkte gehenden Kreislinie liegt, so ist:

$$89. \quad W^1 = 2\pi a^2,$$

„also der Inhalt der von ihm beschriebenen Figur gerade doppelt so grofs, als die Kreisfläche, welche die grofse Axe ($2a$) der Ellipse zum Durchmesser hat."

Dem Mittelpunkte S der Ellipse entspricht:

$$90. \quad w = \pi(a^2+b^2) = 2\pi g^2,$$

also: die vom Mittelpunkte der Ellipse beschriebene Figur w ist so grofs, als die beiden Kreisflächen, welche die Axen der Ellipse zu Durchmessern haben, oder zweimal so grofs, als diejenige Kreisfläche, welche einen der gleichen conjugirten Durchmesser der Ellipse zum Durchmesser hat (§. XXIII, *B.*)."

Die vorstehenden drei Formeln (88, 89. u. 90.) stellen zugleich auch den Inhalt der respective entsprechenden Curven $\mathfrak{W}$, $\mathfrak{W}^1$ und $\mathfrak{w}$ dar, ebenso wie oben beim Kreise (α.). Für die zwischen diesen Curven und der Ellipse $\mathfrak{V}$ liegenden Räume oder Ringe hat man:

$$91. \quad \mathfrak{W}-\mathfrak{V} = \pi(a^2+b^2-ab+s^2);\ \mathfrak{W}^1-\mathfrak{V} = a(2a-b)\pi;$$
$$\mathfrak{w}-\mathfrak{V} = \pi(a^2+b^2-ab).$$

B. Wenn eine Figur $\mathfrak{V}$ auf einer anderen festen Figur $\mathfrak{U}$ rollt.

§. XXIX.

Wenn in einer Ebene ein beliebiges convexes Vieleck $\mathfrak{V}$, z. B. $ABCD$ (fig. 9.), auf der Aufsenseite eines anderen festen convexen Vielecks $\mathfrak{U} = \mathfrak{D}_1\mathfrak{A}\mathfrak{B}\mathfrak{C}\mathfrak{D}\mathfrak{A}_1\mathfrak{E}$ (welches auch blofs eine aus Geraden zusammengesetzte gebrochene Linie sein kann), mit welchem es nach der Reihe gleiche Seiten hat, so lange rollt (wobei je ein Paar gleiche Seiten auf einander fallen), bis es wieder mit der nämlichen Seite (D_1A), wie anfangs, auf der Basis $\mathfrak{U}$ aufliegt, z. B. bis es in die Lage von $A_1B_1C_1D_1$ ($= ABCD$) gelangt: so beschreibt jeder mit dem rollenden Vielecke $\mathfrak{V}$ fest verbunden gedachte Punkt P irgend eine Figur $W = PP_1 \ldots P_1\mathfrak{A}_1\mathfrak{D}\mathfrak{C}\mathfrak{B}\mathfrak{A}P$, welche (wie oben §. XXV.) aus so vielen Dreiecken und aus so vielen Kreissektoren zusam-

mengesetzt ist, als das rollende Vieleck $\mathfrak{V}$ Ecken hat. Die Dreiecke sind beziehlich denen gleich, in welche das Vieleck $\mathfrak{V}$ durch die aus seinen Ecken A, B, C, D nach dem Punkte P gezogenen Strahlen a, b, c, ... zerlegt wird; also ihre Summe gleich dem Inhalte dieses Vielecks. Die Kreissektoren haben beziehlich die nämlichen Strahlen a, b, c, ... zu Radien, die Ecken $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, ... des Vielecks $\mathfrak{U}$ zu Mittelpunkten, und die Summen der entsprechenden Nebenwinkel beider Vielecke $\mathfrak{V}$ und $\mathfrak{U}$ zu Centriwinkeln. Werden also, wie früher, die Nebenwinkel des Vielecks $\mathfrak{V}$ durch A, B, C, ... und die des Vielecks $\mathfrak{U}$ durch $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, ... bezeichnet, so ist zufolge des Gesagten:

$$92.\quad W = \mathfrak{V} + \tfrac{1}{2}a^2(A+\mathfrak{A}) + \tfrac{1}{2}b^2(B+\mathfrak{B}) + \tfrac{1}{2}c^2(C+\mathfrak{C}) + \ldots.$$
$$= \mathfrak{V} + \tfrac{1}{2}\Sigma[a^2(A+\mathfrak{A})].$$

Aus der Übereinstimmung dieser Gleichung mit jener obigen (§. XXV, 64.) erkennt man sogleich, dafs auch für die gegenwärtige Betrachtung analoge Gesetze statt finden, wie dort. Nämlich: wird der Schwerpunkt der Ecken A, B, C, ... des Vielecks $\mathfrak{V}$, wenn denselben die Coefficienten $A+\mathfrak{A}$, $B+\mathfrak{B}$, $C+\mathfrak{C}$, ... zugeordnet sind, durch $\mathfrak{S}$, und werden die Abstände dieses Punktes $\mathfrak{S}$ von den Ecken und dem willkührlichen Punkte P beziehlich durch a_1, b_1, c_1, ... und $\mathfrak{s}$ bezeichnet, so läfst sich die vorstehende Gleichung in folgende umwandeln (§. VII. u. XXV.):

$$93.\quad W = \mathfrak{V} + \tfrac{1}{2}\Sigma[a_1^2(A+\mathfrak{A})] + \tfrac{1}{2}\mathfrak{s}^2\Sigma(A+\mathfrak{A}),$$

oder wird bemerkt, dafs nach (§. XXV, 66.):

$$\Sigma(A) = 2\pi$$

und wird ferner:

$$94.\quad \mathfrak{A}+\mathfrak{B}+\mathfrak{C}+\ldots\ldots = \mathfrak{q}$$

gesetzt, so ist:

$$95.\quad W = \mathfrak{V} + \tfrac{1}{2}\Sigma[a_1^2(A+\mathfrak{A})] + \tfrac{1}{2}\mathfrak{s}^2\cdot(2\pi+\mathfrak{q}),$$

wo nämlich $\mathfrak{q}$ in der Figur dem Winkel $\mathfrak{M}\mathfrak{D}\mathfrak{N}$ gleich ist, unter welchem die auf die erste und die letzte Seite ($\mathfrak{D}_1\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{D}\mathfrak{A}_1$) der Basis $\mathfrak{U}$ errichteten Perpendikel $\mathfrak{M}\mathfrak{D}$ und $\mathfrak{N}\mathfrak{D}$ sich schneiden.

Für die von dem Schwerpunkte $\mathfrak{S}$ beschriebene Figur w hat man demnach:

$$96.\quad w = \mathfrak{V} + \tfrac{1}{2}\Sigma[a_1^2(A+\mathfrak{A})],$$

und daher folgt weiter:

$$97. \quad W = \omega + \tfrac{1}{2}\mathfrak{s}^2(2\pi + \mathfrak{q}).$$

Diese Gleichung enthält folgenden Satz:

„Wenn in einer Ebene irgend ein convexes Vieleck $\mathfrak{V}$ auf der Aufsenseite eines beliebigen festen convexen Vielecks $\mathfrak{U}$, mit dem es respective gleiche Seiten hat, so lange rollt, bis es wieder mit der anfänglichen Seite auf diesem aufliegt: so beschreibt jeder mit demselben fest verbundene Punkt P irgend eine Figur W, deren Inhalt in dem Falle ein Minimum $= \omega$ wird, wo der beschreibende Punkt $\mathfrak{S}$ der Schwerpunkt der Ecken des Vielecks $\mathfrak{V}$ ist, wenn denselben die Summen der correspondirenden Nebenwinkel beider Vielecke als Coefficienten zugehören. Je ein System von Punkten P, welche gleich weit von dem Schwerpunkte $\mathfrak{S}$ entfernt sind, beschreiben Figuren W von gleichem Inhalte, und auch umgekehrt; und zwar ist der jedesmalige Inhalt gerade um denjenigen Kreissektor, welcher den Abstand $(\mathfrak{s})$ des Punktes P von $\mathfrak{S}$ zum Radius und die Summe $(2\pi + \mathfrak{q})$ aller jener Nebenwinkel zum Centriwinkel hat, gröfser als der genannte kleinste Inhalt ω."

§. XXX.

Vornehmlich zum Behufe späterer Betrachtungen mag über das Vorstehende (§. XXIX.) noch folgendes bemerkt werden.

Es ist klar, dafs der Schwerpunkt $\mathfrak{S}$ sowohl direct, als auch dadurch gefunden werden kann, dafs man in Rücksicht der Ecken $A, B, C, \ldots$ des Vielecks $\mathfrak{V}$ zuerst zwei andere Schwerpunkte S und S_1 sucht, und zwar indem man für den ersten, S, die Nebenwinkel $A, B, C, \ldots$, und für den anderen, S_1, die Nebenwinkel $\mathfrak{A}, \mathfrak{B}, \mathfrak{C}, \ldots$ des Vielecks $\mathfrak{U}$ als Coefficienten der genannten Ecken ansieht; denn wird sodann in der Geraden SS_1 derjenige Punkt $\mathfrak{S}$ genommen, der sie so theilt, dafs:

$$98. \quad S\mathfrak{S} : \mathfrak{S}S_1 = \mathfrak{q} : 2\pi,$$

so ist derselbe offenbar der verlangte Schwerpunkt $\mathfrak{S}$. — Wenn insbesondere die Nebenwinkel, jede Abtheilung für sich betrachtet, unter sich gleich

sind, so fallen die drei Schwerpunkte S, $\mathfrak{S}$ und S_1 zusammen. Dasselbe kann auch unter anderen Bedingungen eintreffen.

Ferner kann der Inhalt der Figur W unter anderer Form, in zwei Figuren $\mathfrak{W}$ und $\mathfrak{T}$ dargestellt werden. Nämlich wird die obige Formel (§. XXIX, 92.) wie folgt zerlegt:

$$W = \mathfrak{V} + \tfrac{1}{2}\Sigma(a^2 A) + \tfrac{1}{2}\Sigma(a^2 \mathfrak{A}),$$

und einzeln gesetzt:

$$99. \quad \mathfrak{W} = \mathfrak{V} + \tfrac{1}{2}\Sigma(a^2 A) \text{ und } \mathfrak{T} = \tfrac{1}{2}\Sigma(a^2 \mathfrak{A}),$$

so kann man sich unter $\mathfrak{W}$ die nämliche Figur denken, welche bereits oben (§. XXVI.) construirt und betrachtet worden; $\mathfrak{T}$ aber soll diejenige Figur sein, die durch die gesammten Kreissektoren gebildet wird, welche in den Nebenwinkeln $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, ... der Basis $\mathfrak{U}$ mit den Strahlen a, b, c, ..., als Radien, beschrieben werden, und zwar unter der Bedingung, dafs alle Sektoren nach einerlei Richtung hin liegen, was auf zwei Arten möglich ist, wie dort bei $\mathfrak{W}$.

Über den Inhalt der Figur $\mathfrak{W}$ sind die wesentlichsten Relationen am genannten Orte aufgestellt, nämlich er wird ein Minimum, $= \mathfrak{w}$, wenn sie dem Schwerpunkte S entspricht; aufserdem ist für irgend einen Punkt P:

$$\text{I.} \quad \mathfrak{W} = \mathfrak{w} + \pi s^2$$

wo s den Abstand des Punktes P von S bezeichnet.

Wird die Figur $\mathfrak{T}$ für sich betrachtet, so folgt ähnlicherweise, dafs ihr Inhalt dann ein Minimum, $= \mathfrak{t}$, wird, wenn sie dem oben genannten Schwerpunkte S_1 entspricht, und dafs aufserdem für jeden anderen Punkt P:

$$\text{II.} \quad \mathfrak{T} = \mathfrak{t} + \tfrac{1}{2}\mathfrak{q} s_1^2$$

ist, wo $s_1 = PS_1$ und $\mathfrak{q} = \mathfrak{A} + \mathfrak{B} + \mathfrak{C} + \ldots$. (§. XXIX.).

Demnach hat man:

$$\text{III.} \quad W = \mathfrak{W} + \mathfrak{T} = \mathfrak{w} + \pi s^2 + \mathfrak{t} + \tfrac{1}{2}\mathfrak{q} s_1^2.$$

Die Formel (II.) enthält folgenden Satz:

„Der Inhalt der Figur $\mathfrak{T}$ wird dann ein Minimum, $= \mathfrak{t}$, wenn sie dem Schwerpunkte S_1 entspricht; Punkten P, welche gleich weit von S_1 entfernt sind, entsprechen Figuren $\mathfrak{T}$ von gleichem

Inhalte und auch umgekehrt; und zwar ist der jedesmalige Inhalt gerade um den Kreissektor, welcher $s_1 = PS_1$ zum Radius und den constanten Winkel $\mathfrak{q}$ zum Centriwinkel hat, gröfser als jener kleinste Inhalt $\mathfrak{t}$."

§. XXXI.

Bleiben alle Voraussetzungen über die Vielecke $\mathfrak{V}$ und $\mathfrak{U}$ die nämlichen, wie oben (§. XXIX.), nur dafs $\mathfrak{V}$, statt auf der Aufsenseite, jetzt auf der inneren, concaven Seite von $\mathfrak{U}$ rollen soll: so sind dabei im Allgemeinen drei Fälle zu unterscheiden; nämlich entweder sind:

α) die Nebenwinkel A, B, C, ... bei $\mathfrak{V}$ alle gröfser, als die ihnen entsprechenden Nebenwinkel $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, ... bei $\mathfrak{U}$, oder

β) die ersteren alle kleiner als die letzteren, oder endlich

γ) die ersteren theils gröfser, theils kleiner, als die anderen. (Auch können einzelne entsprechende Winkel einander gleich sein.)

Im ersten Falle — der am leichtesten darzustellen und am genauesten mit dem Früheren übereinstimmt, und der daher allein hier näher berücksichtigt werden soll — beschreibt jeder mit dem rollenden Vieleck $\mathfrak{V}$ verbunden gedachte Punkt P irgend eine Figur W, welche auf analoge Weise, wie oben (§. XXIX.), aus Dreiecken, deren Summe $= \mathfrak{V}$, und aus Kreissektoren, deren Radien a, b, c, ... und deren Centriwinkel dagegen $A-\mathfrak{A}$, $B-\mathfrak{B}$, $C-\mathfrak{C}$, ... sind, besteht, so dafs also hier:

100. $W = \mathfrak{V} + \frac{1}{2}\Sigma[a^2(A-\mathfrak{A})] = \mathfrak{V} + \frac{1}{2}\Sigma(a^2 A) - \frac{1}{2}\Sigma(a^2\mathfrak{A}) = \mathfrak{W} - \mathfrak{T}$,

101. $W = \mathfrak{V} + \frac{1}{2}\Sigma[a_1^2(A-\mathfrak{A})] + \frac{1}{2}\mathfrak{s}^2(2\pi - \mathfrak{q})$,

102. $w = \mathfrak{V} + \frac{1}{2}\Sigma[a_1^2(A-\mathfrak{A})]$,

103. $W = w + \frac{1}{2}\mathfrak{s}^2(2\pi - \mathfrak{q})$,

104. $\begin{cases} \mathfrak{W} = \mathfrak{w} + \pi s^2, \\ \mathfrak{T} = \mathfrak{t} + \frac{1}{2}\mathfrak{q}\cdot s_1^2, \end{cases}$

105. $W = \mathfrak{w} + \pi\cdot s^2 - \mathfrak{t} - \frac{1}{2}\mathfrak{q}\cdot s_1^2$,

wobei w und die a_1 (d. i. a_1, b_1, c_1, ...) sich auf den Punkt $\mathfrak{S}$, dagegen $\mathfrak{w}$ und s, $\mathfrak{t}$ und s_1 auf die Punkte S, S_1 beziehen, und die drei Punkte S, S_1 und $\mathfrak{S}$ respective die Schwerpunkte der Ecken A, B, C, ... des Vielecks $\mathfrak{V}$ sind, wenn denselben beziehlich die Winkel 1) A, B, C, ...; 2) $\mathfrak{A}$,

$\mathfrak{B}, \mathfrak{C}, \ldots.$; 3) $A-\mathfrak{A}$, $B-\mathfrak{B}$, $C-\mathfrak{C}, \ldots.$ als Coefficienten zugehören. — Der gegenwärtige Schwerpunkt $\mathfrak{S}$ ist demnach von dem gleichnamigen obigen (§. XXIX.) im Allgemeinen wesentlich verschieden. Über die vorstehenden Gleichungen können analoge Sätze aufgestellt werden, wie oben.

§. XXXII.

Läfst man die der bisherigen Betrachtung zu Grunde liegenden Vielecke $\mathfrak{V}$ und $\mathfrak{U}$ in Curven $\mathfrak{V}$ und $\mathfrak{U}$ übergehen, wobei jedoch vorläufig $\mathfrak{V}$ geschlossen und stelig convex, dagegen $\mathfrak{U}$ nur längs des Bogens $\mathfrak{A}\mathfrak{A}_1$ (fig. 10.), so weit jene auf ihr rollt, convex und ohne singuläre Punkte sein soll: so bleiben die obigen Gleichungen offenbar auch noch für den gegenwärtigen Fall gültig, so dafs man also auch für diese Curven unmittelbar hat (§. XXIX. u. XXX.):

$$106.\quad W = \mathfrak{V} + \tfrac{1}{2}\Sigma[a^2(A+\mathfrak{A})] = \mathfrak{W} + \mathfrak{T},$$

$$107.\quad W = \mathfrak{V} + \tfrac{1}{2}\Sigma[a_1^2(A+\mathfrak{A})] + \tfrac{1}{2}\mathfrak{s}^2(2\pi+\mathfrak{q}),$$

$$108.\quad \omega = \mathfrak{V} + \tfrac{1}{2}\Sigma[a_1^2(A+\mathfrak{A})],$$

$$109.\quad W = \omega + \tfrac{1}{2}\mathfrak{s}^2(2\pi+\mathfrak{q}),$$

$$110.\quad \begin{cases} \mathfrak{W} = \mathfrak{w} + \pi s^2, \\ \mathfrak{T} = \mathfrak{t} + \tfrac{1}{2}\mathfrak{q}s_1^2, \end{cases}$$

$$111.\quad W = \mathfrak{w} + \mathfrak{t} + \pi s^2 + \tfrac{1}{2}\mathfrak{q}s_1^2.$$

Der Weg jedes mit der Curve $\mathfrak{V}$ verbundenen Punktes P — der früher aus einer Reihe Kreisbogen bestand — wird hier irgend eine Curve PP_1, so dafs die von P beschriebene Figur W von zwei gleichen Geraden $P\mathfrak{A}$, $P_1\mathfrak{A}_1$ und zwei Curven PP_1, $\mathfrak{A}\mathfrak{A}_1$ begrenzt wird, wovon die letztere, als Basis, allen Figuren gemein und gleich dem Umfange der Curve $\mathfrak{V}$ ist.

Der eigenthümliche Punkt $\mathfrak{S}$, welchem die Figur ω vom kleinsten Inhalte entspricht, behält seine frühere Eigenschaft, nämlich er ist der Schwerpunkt der Curve $\mathfrak{V}$, wenn ihren einzelnen Punkten Coefficienten zugeordnet sind, die sich verhalten wie die Summen der unendlich kleinen Winkel, welche die Curven $\mathfrak{V}$ und $\mathfrak{U}$ in den correspondirenden Punkten mit der Tangente bilden, oder wie die Summen der correspondirenden Krümmungen beider Curven (§. XXVII. u. XXIX.). Oder nach (§. XXX.) kann der Punkt $\mathfrak{S}$ wie folgt gefunden werden. Nämlich von den zwei Schwer-

punkten S und S_1, welche dort zu Hülfe genommen worden, wird hier der eine, S, der Krümmungs-Schwerpunkt der Curve $\mathfrak{V}$ (§. XXI.); der andere, S_1, ist Schwerpunkt derselben, wenn allen ihren Punkten Gewichte oder Coefficienten gegeben werden, die sich verkehrt verhalten wie die Krümmungsradien der Basis $\mathfrak{U}$ in den correspondirenden Punkten. Sodann ist der Punkt $\mathfrak{S}$ der Schwerpunkt der Punkte S und S_1, wenn diesen beziehlich die Coefficienten 2π und η zugehören, so dafs also $\mathfrak{S}$, wie früher, durch die Gleichung:

$$S\mathfrak{S} : S_1\mathfrak{S} = \eta : 2\pi$$

gefunden wird, wo jetzt η der Winkel ist, unter welchem die Normalen $\mathfrak{AD}$, $\mathfrak{A}_1\mathfrak{D}$ der Basis, in den Endpunkten des von $\mathfrak{V}$ überrollten Bogens, sich schneiden (§. XXIX.).

Die Figur $\mathfrak{W}$ ist die nämliche, welche bereits in (§. XXVII.) näher beschrieben worden. Die Figur $\mathfrak{T}$ entsteht zufolge (§. XXX.) dadurch, dafs der veränderliche Strahl $PA = a$ (d. h. die Gerade aus dem festen Punkte P nach irgend einem Punkte der Curve $\mathfrak{V}$) auf der Tangente $\mathfrak{AP}$ im correspondirenden Punkte der Basis $\mathfrak{U}$ nach constanter Richtung abgetragen, also $\mathfrak{AP} = a$ genommen wird, wo dann diese veränderliche Tangente die Fläche der Figur $\mathfrak{T} = \mathfrak{PP}_1\mathfrak{A}_1\mathfrak{AP}$ beschreibt, welche somit von zwei Geraden $\mathfrak{AP}$, $\mathfrak{A}_1\mathfrak{P}_1$ und zwei Curven $\mathfrak{AA}_1$, $\mathfrak{PP}_1$ begrenzt wird, wovon die letztere der Ort des Endpunktes jener Tangente ist. Durch $\mathfrak{w}$ und $\mathfrak{t}$ sind die kleinsten Werthe der Figuren $\mathfrak{W}$ und $\mathfrak{T}$ bezeichnet, die statt finden, wenn diese beziehlich den Schwerpunkten S und S_1 entsprechen; endlich sind s und s_1 die Entfernungen des Punktes P von den Schwerpunkten S und S_1.

Die obigen Gleichungen enthalten hiernach, unter andern, folgenden Satz:

„Wenn in einer Ebene eine geschlossene, überall convexe Curve $\mathfrak{V}$ auf irgend einer festen convexen Curve $\mathfrak{U}$ rollt, bis sie wieder mit dem anfänglichen Punkte (A) auf dieser aufliegt, so beschreibt jeder mit ihr verbundene Punkt P irgend eine Figur W, deren Inhalt dann ein Minimum, $= w$, wird, wenn der beschreibende Punkt der oben genannte Schwerpunkt $\mathfrak{S}$ der Curve $\mathfrak{V}$ ist. Punkte P, welche gleich weit von diesem Schwerpunkte entfernt sind, beschreiben Figuren W von gleichem Inhalte, und auch umgekehrt; und zwar übertrifft dieser Inhalt jenen

kleinsten allemal gerade um den Kreissektor, welcher den Abstand $\mathfrak{s}$ des Punktes P von $\mathfrak{S}$ zum Radius und den constanten Winkel $2\pi+\mathfrak{q}$ zum Centriwinkel hat (109.)." — Über die Figur $\mathfrak{T}$ wird im Folgenden ein allgemeiner Satz aufgestellt werden.

Anmerkung. Rollt die Curve $\mathfrak{V}$ auf der concaven Seite der Basis $\mathfrak{U}$ und findet der besondere Umstand statt, dafs in je zwei entsprechenden Punkten beider Curven, die erstere $\mathfrak{V}$ gröfsere Krümmung hat, als die andere $\mathfrak{U}$, so erhält man analoge Gleichungen, wie oben, nämlich man hat nur in diesen $-\mathfrak{A}$, $-\mathfrak{q}$, $-\mathfrak{T}$, $-\mathfrak{t}$ beziehlich statt $+\mathfrak{A}$, $+\mathfrak{q}$, $+\mathfrak{T}$, $+\mathfrak{t}$ zu setzen, um jene zu erhalten (§. XXXI.). Auch wenn umgekehrt die Curve $\mathfrak{V}$ in jedem Punkte kleinere Krümmung hat, als die Basis $\mathfrak{U}$, lassen sich analoge Formeln aufstellen.

§. XXXIII.

Die vorstehende Betrachtung (§. XXXII.) kann dadurch verallgemeinert werden, dafs man die Bedingung: „Die Curve $\mathfrak{V}$ solle geschlossen sein und so lange rollen, bis sie wieder mit dem anfänglichen Punkte auf der Basis $\mathfrak{U}$ aufliege" wegläfst und vielmehr annimmt, sie rolle um einen beliebigen Bogen, etwa um den Bogen $ACB = \mathfrak{ACB}$ (fig. 11.), dabei jedoch immer noch die Bedingung festhält: „dafs von den beiden Bogen, dem rollenden AB und dem überrollten festen $\mathfrak{AB}$, keiner einen singulären Punkt habe." Unter diesen Umständen gelangt man in der That zu umfassenderen Resultaten und es sind dieselben durch das nämliche einfache und anschauliche Verfahren zu beweisen, wie die bisherigen.

Denn ebenso, wie vorhin, folgt auch für den gegenwärtigen Fall, dafs die von irgend einem mit der rollenden Curve AB (oder $\mathfrak{V}$) verbundenen Punkte P beschriebene Figur $W = PP_1\mathfrak{BCA}P$, ihrem Inhalte nach, gleich ist der Summe zweier anderen Figuren $\mathfrak{W} = PA\mathfrak{P}\mathfrak{P}_2BP$ und $\mathfrak{T} = \mathfrak{A}\mathfrak{P}\mathfrak{P}_1\mathfrak{BCA}$, welche auf die früher angegebene Weise entstehen (§. XXVII. u. §. XXX.). Die Figur $\mathfrak{W}$ besteht aber selbst aus zwei anderen Figuren F und T, wovon die erste $F =$ Sektor $PACBP$, und die andere $T = A\mathfrak{P}\mathfrak{P}_2BCA$, so dafs also

$$112. \quad W = F + T + \mathfrak{T}.$$

Für die Figuren T und $\mathfrak{T}$, jede für sich betrachtet, hat man, gemäfs dem Früheren, nachstehende Formeln:

113. $T = \frac{1}{2}\Sigma(a^2 \cdot A) = \frac{1}{2}\Sigma(a_1^2 \cdot A) + \frac{1}{2}q \cdot s^2$

114. $\mathfrak{T} = \frac{1}{2}\Sigma(a^2 \cdot \mathfrak{A}) = \frac{1}{2}\Sigma(a_1^2 \cdot \mathfrak{A}) + \frac{1}{2}\mathfrak{q} \cdot s_1^2$,

115. $t = \frac{1}{2}\Sigma(a_1^2 \cdot A)$, und $\mathfrak{t} = \frac{1}{2}\Sigma(a_1^2 \cdot \mathfrak{A})$,

116. $T = t + \frac{1}{2}q \cdot s^2$, und $\mathfrak{T} = \mathfrak{t} + \frac{1}{2}\mathfrak{q} \cdot s_1^2$,

wobei t und $\mathfrak{t}$ die kleinsten Werthe von T und $\mathfrak{T}$ bezeichnen, welche statt finden, wenn der Pol P beziehlich mit dem Schwerpunkte S oder S_1 zusammenfällt, d. h. mit dem Krümmungs-Schwerpunkte S des Bogens AB, oder mit dem Schwerpunkte S_1 desselben Bogens, wofern die Gewichte seiner einzelnen Punkte sich verhalten, wie die Krümmungen des Bogens $\mathfrak{AB}$ in den correspondirenden Punkten; der Strahl a_1 repräsentirt die Abstände sowohl des Punktes S als des Punktes S_1 von den verschiedenen Punkten des Bogens AB; s und s_1 sind die Entfernungen des Punktes P von S und S_1; und endlich sind q und $\mathfrak{q}$ die Winkel zwischen den Normalen AQ und BQ, $\mathfrak{AD}$ und $\mathfrak{BD}$ in den Endpunkten der Bogen AB, $\mathfrak{AB}$.

In der Geraden $SS_1 = d$ nehme man den Punkt $\mathfrak{S}$ so, dafs:

$$S\mathfrak{S} : S_1\mathfrak{S} = \mathfrak{q} : q,$$

dafs also $\mathfrak{S}$ der Schwerpunkt von S und S_1 ist, wenn diesen die Coefficienten q und $\mathfrak{q}$ zugehören, (oder der Schwerpunkt des Bogens AB in Rücksicht der Krümmungs-Summen beider Bogen AB und $\mathfrak{AB}$ in ihren entsprechenden Punkten). Wird ferner $P\mathfrak{S} = \mathfrak{s}$ gesetzt, so hat man für die Summe beider Figuren T und $\mathfrak{T}$:

117. $T + \mathfrak{T} = t + \mathfrak{t} + \frac{1}{2}q \cdot s^2 + \frac{1}{2}\mathfrak{q} \cdot s_1^2 = t + \mathfrak{t} + \frac{1}{2}\frac{q\mathfrak{q}}{q+\mathfrak{q}} \cdot d^2 + \frac{1}{2}(q+\mathfrak{q}) \cdot \mathfrak{s}^2$,

118. $T_1 + \mathfrak{T}_1 = t + \mathfrak{t} + \frac{1}{2}\frac{q\mathfrak{q}}{q+\mathfrak{q}} \cdot d^2$,

119. $T + \mathfrak{T} = T_1 + \mathfrak{T}_1 + \frac{1}{2}(q+\mathfrak{q}) \cdot \mathfrak{s}^2$,

wo T_1 und $\mathfrak{T}_1$ die Stelle von T und $\mathfrak{T}$ in dem Falle vertreten, wenn P in den genannten Schwerpunkt $\mathfrak{S}$ fällt, und in welchem Falle, wie man sieht, die Summe $T + \mathfrak{T}$ ein Minimum wird (119.).

Nun kann ferner der Sektor F immer als Differenz (oder als Summe) zweier andern Figuren angesehen werden, nämlich des Segments $ACBDA = G$ und des Dreiecks $APB = \frac{1}{2}by$, dessen gegebene Grundlinie $AB = b$ und die veränderliche Höhe $PE = y$, so dafs also

$$F = G - \tfrac{1}{2}by.$$

Hierdurch und vermöge (119.) geht die Formel (112.) in folgende über

$$120.\quad W = G + T_1 + \mathfrak{T}_1 + \tfrac{1}{2}(q+\mathfrak{q})\cdot\mathfrak{s}^2 - \tfrac{1}{2}by,$$

wo rechts alle Gröfsen, aufser $\mathfrak{s}$ und y constant sind. Diese zwei Veränderlichen lassen sich aber durch eine einzige ersetzen. Aus $\mathfrak{S}$ auf die Sehne AB fälle man das Perpendikel $\mathfrak{S}D = p$, nehme in der Verlängerung desselben, hinter $\mathfrak{S}$, den Punkt R so, dafs

$$121.\quad \mathfrak{S}R = \frac{b}{2(q+\mathfrak{q})},$$

so ist, wenn $PR = r$ gesetzt wird — (durch Hülfe des Perpendikels von P auf $\mathfrak{S}D$): $r^2 - \mathfrak{s}^2 = (RD-y)^2 - (\mathfrak{S}D-y)^2$; und daraus folgt:

$$122.\quad \tfrac{1}{2}(q+\mathfrak{q})\cdot\mathfrak{s}^2 - \tfrac{1}{2}by = \tfrac{1}{2}(q+\mathfrak{q})\cdot r^2 - \tfrac{1}{4}b\left(2p + \frac{b}{2(q+\mathfrak{q})}\right),$$

und mithin (120.):

$$123.\quad W = G + T_1 + \mathfrak{T}_1 - \tfrac{1}{4}b\left(2p + \frac{b}{2(q+\mathfrak{q})}\right) + \tfrac{1}{2}(q+\mathfrak{q})\cdot r^2,$$

wo nunmehr rechts r die einzige veränderliche Gröfse ist. Der Inhalt der Figur W ändert sich demnach mit der Entfernung r des beschreibenden Punktes P von dem ausgezeichneten Punkte R zugleich, und zwar ist seine Zu- oder Abnahme dem Quadrate dieser Entfernung proportional, so dafs W ein Minimum wird, $= \omega$, wenn $r = o$, d. h. wenn P in R fällt. Also ist:

$$124.\quad \omega = G + T_1 + \mathfrak{T}_1 - \tfrac{1}{4}b\left(2p + \frac{b}{2(q+\mathfrak{q})}\right), \text{ und}$$

$$125.\quad W = \omega + \tfrac{1}{2}(q+\mathfrak{q})\cdot r^2$$

Die wesentlichsten Sätze aus dieser Betrachtung sind folgende:

a. „Wenn in einer Ebene ein beliebiger stetig convexer Curvenbogen AB auf der convexen Seite irgend eines anderen stetig convexen festen Curvenbogens $\mathfrak{AB}$ rollt, so beschreibt jeder mit der rollenden Curve fest verbundene Punkt P irgend eine Figur W, deren Inhalt dann ein Minimum, $= \omega$, wird, wenn jener Punkt der oben construirte besondere Punkt R ist. Punkte P, welche gleich weit von diesem eigenthümlichen Punkte R entfernt sind, also in irgend einer um R beschriebenen Kreislinie liegen, erzeugen gleich grofse Figuren W, und auch umgekehrt;

und zwar ist ihr Inhalt gerade um den Sektor des genannten Kreises, dessen Centriwinkel $= q+\mathfrak{q}$, also constant ist, gröfser als jener kleinste Inhalt w (125.)."

b. 1) „Bewegt sich eine veränderliche Tangente $A\mathfrak{P}$ an einem stetig convexen Curvenbogen ACB unter der Bedingung, dafs sie in jedem Augenblicke dem Strahle PA gleich ist, welcher ihren Berührungspunkt (A) mit irgend einem festen Pole P in der Ebene der Curve verbindet, so beschreibt sie irgend eine Figur T, deren Inhalt dann ein Minimum, $= t$, wird, wenn jener Pol der Krümmungs-Schwerpunkt S des gegebenen Bogens ACB ist. Polen P, welche in irgend einer um S beschriebenen Kreislinie liegen, entsprechen Figuren T von gleichem Inhalte, der jedesmal gerade um einen Sektor jenes Kreises, welcher den constanten Winkel q zum Centriwinkel hat, gröfser ist, als jener kleinste Inhalt t (116.)." Und:

2) „Ist aufser dem Bogen AB noch irgend ein anderer stetig convexer Bogen $\mathfrak{A}\mathfrak{C}\mathfrak{B}$ von gleicher Länge gegeben, und bewegt sich an demselben die Tangente $\mathfrak{A}\mathfrak{P}$ unter der Bedingung, dafs sie stets dem Strahle AP gleich ist, welcher den ihrem Berührungspunkte correspondirenden Punkt in der Curve AB mit dem festen Pole P verbindet: so beschreibt sie irgend eine Figur $\mathfrak{T}$, deren Inhalt ein Minimum wird, $= \mathfrak{t}$, wenn der Pol der oben bestimmte Schwerpunkt S_1 des Bogens AB ist; liegt der Pol P in irgend einer um S_1 beschriebenen Kreislinie, so nimmt der Inhalt von $\mathfrak{T}$ gerade um einen Sektor dieses Kreises zu, dessen Centriwinkel dem constanten Winkel $\mathfrak{q}$ gleich ist (116.)."

3) „Werden, für einen und denselben Pol P, die beiden Figuren T und $\mathfrak{T}$ zugleich betrachtet, so ist ihre Summe, $T+\mathfrak{T}$, dann ein Minimum $= T_1+\mathfrak{T}_1$, wenn der Pol der Schwerpunkt $\mathfrak{S}$ ist (d. h. der Schwerpunkt des Bogens AB in Rücksicht der Krümmungs-Summen beider Bogen AB und $\mathfrak{A}\mathfrak{B}$ in den correspondirenden Punkten, oder der Schwerpunkt der Punkte S und S_1 in Rücksicht der Coefficienten q und $\mathfrak{q}$). Liegt aber der Pol P in einer Kreislinie, deren Mittelpunkt $\mathfrak{S}$, so nimmt die Summe $T+\mathfrak{T}$ um einen Sektor dieses Kreises zu, dessen Centriwinkel immer $= q+\mathfrak{q}$ ist (119.)."

Anmerkung. 1. Die Tangente $A\mathfrak{P}$ oder $\mathfrak{A}\mathfrak{P}$ kann, vom Berührungspunkte aus, nach zwei entgegengesetzten Richtungen genommen werden, wodurch zugleich zwei verschiedene Figuren T und T', oder $\mathfrak{T}$ und $\mathfrak{T}'$ entstehen, aber jedesmal haben beide unter sich gleichen Inhalt, so dafs immer $T = T'$, oder $\mathfrak{T} = \mathfrak{T}'$ (vergl. §. XXVII.).

2. Der letzte Satz (*b*, 3.) findet ähnlicherweise statt, wenn aufser dem Bogen $\mathfrak{A}\mathfrak{S}\mathfrak{B}$ noch mehrere andere Bogen $\mathfrak{A}_1\mathfrak{B}_1$, $\mathfrak{A}_2\mathfrak{B}_2$, ... unter denselben Bedingungen gegeben sind, denen dann ebenfalls Schwerpunkte S_2, S_3, ..., so wie Winkel $\mathfrak{q}_1$, $\mathfrak{q}_2$, ... und Figuren $\mathfrak{T}_1$, $\mathfrak{T}_2$, ... entsprechen. Nämlich ebenso wird alsdann die Summe $T+\mathfrak{T}+\mathfrak{T}_1+\mathfrak{T}_2+\ldots.$ ein Minimum $= m$, wenn der Pol P in den Schwerpunkt $\mathfrak{S}$ der Punkte S, S_1, S_2, S_3, ... fällt, wofern diesen die Coefficienten q, $\mathfrak{q}$, $\mathfrak{q}_1$, $\mathfrak{q}_2$, ... zugeordnet sind; und aufserdem hat man für einen beliebigen Pol P, wenn $P\mathfrak{S} = r$ gesetzt wird, die Relation:

126. $$T+\mathfrak{T}+\mathfrak{T}_1+\mathfrak{T}_2+\ldots. = m+\tfrac{1}{2}(q+\mathfrak{q}+\mathfrak{q}_1+\mathfrak{q}_2+\ldots.)\cdot r^2.$$

Die Richtigkeit dieser Angaben folgt leicht aus (§. VII.).

3. Soll in Ansehung des obigen Satzes (*a*.), unter allen Punkten P, die in der rollenden Curve $\mathfrak{V}$ (wovon ACB nur ein begrenztes Stück ist) selbst liegen, derjenige gefunden werden, welcher die kleinste oder gröfste Figur W beschreibt, so ist klar, dafs derselbe nur der Fufspunkt einer Normale sein kann, die aus dem eigenthümlichen Punkte R auf die Curve $\mathfrak{V}$ gefället wird. Ebenso verhält es sich, wenn der Punkt P in irgend einer anderen, in der Ebene der $\mathfrak{V}$, gegebenen Curve liegen soll. — Dasselbe kann auch über die Sätze (*b*.) bemerkt werden.

§. XXXIV.

Durch die vorstehende Betrachtung (§. XXXIII.) sind wir zu den allgemeinsten Resultaten gelangt; denn nicht nur umfassen dieselben die meisten früheren als besondere Fälle, sondern es folgen daraus noch zahlreiche andere spezielle Sätze, wofern man nämlich in Rücksicht der gegebenen Elemente bestimmte Einschränkungen und Modificationen eintreten läfst (1).

(1) Da man sich, in älterer und neuerer Zeit, so vielfach mit Betrachtung der durch Rollen erzeugten Curven (Roulette) beschäftigt hat, so dürfte es wohl auffallend scheinen, dafs das

Dahin gehört unter andern: dafs die Winkel q und $\mathfrak{q}$ bestimmte Werthe haben (wie z. B. wenn $q = 2\pi$ und die Curve $\mathfrak{B}$ geschlossen, also die Sehne $AB = o$, wodurch man zu den Resultaten in §. XXXII. gelangt); dafs die eine oder andere gegebene Curve $\mathfrak{B}$ oder $\mathfrak{U}$ in eine Gerade übergeht; dafs ferner die eine oder andere, oder dafs beide zugleich in bestimmte einfache Curven übergehen, etwa in Kreise, u. s. w.

Von solchen speziellen Sätzen mögen hier noch folgende Platz finden.

I. Wenn die Basis $\mathfrak{AB}$ eine Gerade wird und

1) ACB ein beliebiger Curvenbogen bleibt.

In diesem Falle wird $\mathfrak{q} = o$, $\mathfrak{T} = o$ und S_1 verschwindet oder kommt nicht in Betracht, so dafs $\mathfrak{S}$ mit S zusammenfällt. Daher wird der ausgezeichnete Punkt R gefunden, wenn man aus dem Krümmungs-Schwerpunkte S des rollenden Bogens AB auf die Sehne AB das Perpendikel SD fället und auf dessen Verlängerung, hinter S, den Punkt R so nimmt, dafs (121.):

$$127. \quad SR = \frac{b}{2q}.$$

Die obige Formel (125.) reducirt sich hier auf folgende:

$$128. \quad W = w + \tfrac{1}{2}q \cdot r^2.$$

Das heifst:

„Rollt ein stetig convexer Curvenbogen AB auf einer festen Geraden $\mathfrak{AB}$, so beschreibt jeder mit ihm verbundene Punkt P irgend eine Figur W, die am kleinsten wird, $= w$, wenn jener Punkt der vorgenannte Punkt R ist. Punkte P, welche in irgend einer um R beschriebenen Kreislinie liegen, erzeugen Figuren W, deren Inhalt gerade um einen Sektor des Kreises, dessen Centriwinkel $= q$, gröfser als jener kleinste Inhalt w ist."

Anmerkung. Da auch hier, ebenso wie (§. XX.), die Figur W allemal gerade doppelt so grofs ist, als die dem nämlichen Punkte P entsprechende Fufspunkten-Figur V in Bezug auf den gegebenen Bogen AB, was sich gleicherweise zeigen läfst, so ist folglich die Figur V demselben Gesetz unterworfen, wie die Figur W, d. h. „ihr Inhalt wird ein Mini-

---

obige einfache und allgemeine Gesetz, dem die Quadratur je eines Systems solcher Curven unterworfen ist, so lange verborgen bleiben konnte.

mum, $= v$, wenn sie dem ausgezeichneten Punkte R entspricht; für einen beliebigen andern Punkt P, wenn $PR = r$ gesetzt wird, ist:

$$129. \quad V = v + \tfrac{1}{4} q \cdot r^2$$

also die Inhalts-Zunahme gerade die Hälfte des Kreissektors, der r zum Radius und q zum Centriwinkel hat."

2) Wenn AB insbesondere ein Kreisbogen ist,

dann wird Q Mittelpunkt des Kreises, also q der Centriwinkel über dem Bogen AB, und dann fällt der Krümmungs-Schwerpunkt S offenbar mit dem gewöhnlichen Schwerpunkte des Bogens AB zusammen, so dafs sein Abstand vom Mittelpunkt, wie bekannt:

$$130. \quad QS = \frac{b}{q}.$$

Diese Gerade QS steht auf der Sehne $AB = b$ senkrecht, daher liegt auch der ausgezeichnete Punkt R in ihr, und seine Entfernung vom Mittelpunkte Q ist (127. u. 130.):

$$131. \quad QR = QS + SR = \frac{3b}{2q},$$

also: gleich der dreifachen Sehne dividirt durch den doppelten Centriwinkel." Man erkennt daraus, dafs R sowohl innerhalb als jenseits des Kreises liegen kann, nachdem nämlich $3b < 2q \cdot a$ oder $3b > 2q \cdot a$, wenn a der Radius des Kreises ist. Ist $3b = 2q \cdot a = 2ACB$, also der Bogen gerade anderthalb mal so grofs, als die Sehne, so fällt R in den Bogen AB selbst und zwar in dessen Mitte.

Da $\mathfrak{T} = o$ (1.), so ist (112.):

$$W = F + T,$$

und wenn P im Mittelpunkte Q des Kreises liegt, so ist

$$F = \tfrac{1}{2} q \cdot a^2, \text{ und (113.) } T = \tfrac{1}{2} q \cdot a^2,$$

daher ist für diesen besondern Fall (was auch unmittelbar folgt, da die von Q beschriebene Figur W_1 ein Rechteck ist, dessen Seiten a und $qa = ACB$ sind):

$$W_1 = q \cdot a^2,$$

und daher folgt für die von R beschriebene kleinste Figur (128. u. 130.):

$$132. \quad \omega = q \cdot a^2 - \tfrac{1}{2} q \left(\tfrac{3b}{2q}\right)^2 = q \cdot a^2 - \tfrac{9}{8q} \cdot b^2 = a^2 (q - \tfrac{9}{2q} \cdot \sin \tfrac{1}{2} q^2).$$

Für die von einem beliebigen Punkte P beschriebene Figur folgt nunmehr (128.):

$$133. \quad W = q \cdot a^2 - \tfrac{9}{8q} \cdot b^2 + \tfrac{1}{2} q \cdot r^2.$$

Die Figuren W und ω sind hier bestimmte Stücke von gewöhnlichen Cykloiden (gestreckte oder verkürzte), nämlich solche Stücke, welche von einem Cykloidenbogen PP_1, den beiden Normalen in seinen Endpunkten, $P\mathfrak{A}$ und $P_1\mathfrak{B}$, und der zwischen den letzteren liegenden (geradlinigen) Strecke $\mathfrak{AB}$ der Basis begrenzt werden. Die Formeln 133. u. 132. geben die Quadratur dieser Stücke mittelst der gegebenen Elemente.

In dem oben genannten besonderen Falle, wo $3b = 2qa$ und R in die Mitte des Bogens AB fällt, besteht die kleinste Figur ω aus zwei einander gleichen Sektoren der sogenannten gemeinen Cykloide, und alsdann ist

$$W = \tfrac{1}{2} q (a^2 + r^2).$$

Insbesondere kann auch $\omega = o$ werden, nämlich in dem Falle, wo $qa : b = 3 : \sqrt{8}$ (132.), d. h. wo der Bogen ACB sich zur Sehne AB verhält, wie 3 zu $\sqrt{8}$. Alsdann ist $W = \frac{1}{2} q \cdot r^2$, und R liegt jenseits des Kreises.

II. Wenn ACB in eine Gerade übergeht und

1) die Basis $\mathfrak{AB}$ eine beliebige Curve bleibt.

In diesem Falle ist offenbar $T = o$, $G = o$ und $q = o$, und vermöge des Letzteren verschwindet der Punkt S; daher vereinigt sich der Punkt $\mathfrak{S}$ mit S_1, dieser aber liegt in der Geraden AB selbst, nämlich er ist ihr Schwerpunkt, wenn sie so schwer gedacht wird, dafs die Gewichte ihrer einzelnen Punkte sich verhalten, wie die Krümmungen der Basis $\mathfrak{AB}$ in den correspondirenden Punkten. Daher wird ferner der ausgezeichnete Punkt R erhalten, wenn man in dem Punkte S_1 auf die Gerade $AB = b$ ein Perpendikel errichtet (nach der Basis $\mathfrak{AB}$ hin), und in demselben R so nimmt, dafs (121.):

$$134. \quad S_1 R = \frac{b}{2q} = \beta.$$

Hiernach reduciren sich die obigen Formeln (124. u. 125.), — da auch $p = o$, weil S_1 in AB liegt — auf folgende:

$$135.\quad w = \mathfrak{t} - \tfrac{1}{4} b \cdot \frac{b}{2\mathfrak{q}} = \mathfrak{t} - \tfrac{1}{2}\mathfrak{q}\cdot\beta^2,$$

$$136.\quad W = w + \tfrac{1}{2}\mathfrak{q}\cdot r^2 = \mathfrak{t} - \frac{1}{8\mathfrak{q}} b^2 + \tfrac{1}{2}\mathfrak{q}\cdot r^2 = \mathfrak{t} + \tfrac{1}{2}\mathfrak{q}(r^2 - \beta^2).$$

Also: Wälzt sich eine Gerade AB (von dem einen Endpunkte A bis zum andern B) auf irgend einer festen, stetig convexen Curve $\mathfrak{AB}$, so beschreibt unter allen mit ihr fest verbundenen Punkten (d. h. die ihre Lage gegen die Gerade AB, während diese sich bewegt, nicht ändern) der besonders bestimmte Punkt R die kleinste Figur w; die von irgend einem anderen Punkte P beschriebene Figur W ist jedesmal um den Kreissektor, dessen Radius $r = PR$ und dessen Centriwinkel $\mathfrak{q}$ (= dem Winkel zwischen den Normalen in den Endpunkten der Basis $\mathfrak{AB}$) gröfser, als jene."

Für den besonderen Fall, wo $r = \beta$ und somit der Punkt P in der mit dem Radius $\beta = RS_1$ um den Punkt R beschriebenen Kreislinie liegt, hat man (136.):

$$137.\quad W_1 = \mathfrak{t};$$

und in der That fällt die von dem Punkte S_1 beschriebene Figur, welcher in der Kreislinie liegt, mit der Figur $\mathfrak{t}$ zusammen.

Unter allen Punkten, welche in der Geraden AB selbst liegen, beschreibt S_1 die kleinste Figur $\mathfrak{t}$; jeder aber beschreibt eine Evolvente der Curve $\mathfrak{AB}$ (oder vielmehr zwei Bogen derselben, nur der Endpunkt A oder B beschreibt blos einen Bogen), so dafs also in diesem Falle die Figur W irgend ein bestimmtes Stück der Evolvente ist (im Allgemeinen zwei Sektoren derselben); zudem fällt W mit der durch $\mathfrak{T}$ bezeichneten Figur zusammen (§. XXXIII.), und in der That geben die Formeln (116.) und (136.) für beide den nämlichen Inhalt, indem r, β und s_1 die Seiten eines rechtwinkligen Dreiecks sind und daher $r^2 - \beta^2 = s_1^2$ ist.

2) Wenn die Basis $\mathfrak{AB}$ insbesondere ein Kreisbogen ist,

dann liegt S_1 nothwendig in der Mitte der Geraden AB. Der Radius der Basis sei $= \alpha$; so ist der überrollte Bogen $\mathfrak{AB} = \mathfrak{q}\alpha = b$, und folglich (134.):

$$138.\quad \beta = \tfrac{1}{2}\alpha,$$

d. h. „Der Abstand β des ausgezeichneten Punktes R von der

Geraden AB ist halb so grofs, als der Radius α der Basis, so dafs er also constant bleibt, wenn der letztere gegeben ist, mag die rollende Gerade AB gröfser oder kleiner angenommen werden; zudem liegt R nach der Basis $\mathfrak{AB}$ hin und das aus ihm auf AB gefällte Perpendikel trifft die Mitte S_1 der letztern."

Die von dem Punkte S_1 beschriebene Figur $\mathfrak{t}$ (137.) besteht hier aus zwei gleichen Sektoren der Evolvente des Grundkreises, wenn dieser von der Mitte $\mathfrak{S}_1$ des gegebenen Bogens $\mathfrak{AB}$ bis zu dessen Endpunkten $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{B}$ abgewickelt wird. Daher ist:

139. $\mathfrak{t} = \frac{1}{24}\cdot\mathfrak{q}b^2 = \frac{1}{24}\mathfrak{q}\cdot(\mathfrak{q}\alpha)^2 = \frac{1}{6}\mathfrak{q}^3\beta^2$, und (135, 136.):

140. $\omega = \frac{\mathfrak{q}^2-3}{24\mathfrak{q}}\cdot b^2 = \frac{\mathfrak{q}^2-3}{24}\cdot\mathfrak{q}\alpha^2 = \frac{\mathfrak{q}^2-3}{6}\cdot\mathfrak{q}\beta^2$,

141. $W = \frac{\mathfrak{q}^2-3}{24\mathfrak{q}}\cdot b^2 + \frac{1}{2}\mathfrak{q}r^2 = \frac{\mathfrak{q}^2-3}{24}\cdot\mathfrak{q}\alpha^2 + \frac{1}{2}\mathfrak{q}r^2 = \frac{\mathfrak{q}^2-3}{6}\cdot\mathfrak{q}\beta^2 + \frac{1}{2}\mathfrak{q}r^2$.

Die von dem Punkte R beschriebene kleinste Figur ω kann, wie man sieht (140.), negativ oder positiv werden, auch wird insbesondere $\omega = o$, wenn der Winkel $\mathfrak{q} = \sqrt{3}$, oder $b = \alpha\sqrt{3}$; alsdann ist die von irgend einem Punkte P beschriebene Figur

$$142.\quad W = \tfrac{1}{2}r^2\sqrt{3},$$

d. h. „gleich dem doppelten Inhalte des gleichseitigen Dreiecks über dem Abstande des Punktes P von R."

Liegt der Punkt P in der rollenden Geraden AB selbst und wird $PS_1 = s_1$ gesetzt, so ist $r^2 = \beta^2 + s_1^2$, und daher hat man (141.):

$$143.\quad W = \tfrac{1}{24}\cdot\mathfrak{q}b^2 + \tfrac{1}{2}\mathfrak{q}s_1^2 = \tfrac{1}{24}\mathfrak{q}^3\alpha^2 + \tfrac{1}{2}\mathfrak{q}s_1^2 = \tfrac{1}{6}\mathfrak{q}^3\beta^2 + \tfrac{1}{2}\mathfrak{q}s_1^2,$$

wo jetzt W ein bestimmtes Stück irgend einer Evolvente des Grundkreises ist, welches von einem Bogen PP_1 derselben, den Normalen $P\mathfrak{A}$ und $P_1\mathfrak{B}$ in dessen Endpunkten und dem correspondirenden Bogen $\mathfrak{AB}$ der Basis begrenzt wird.

Es ist klar, dafs auch in andern Fällen der Schwerpunkt S_1 in die Mitte der Geraden AB fallen kann, wie z. B. wenn die Basis $\mathfrak{AB}$ in Bezug auf eine Axe senkrecht symmetrisch ist, also etwa Bogen eines Kegelschnitts ist, in dessen Mitte der Scheitel einer Axe desselben liegt. Von solchen Beispielen mag hier noch das folgende in Betracht kommen, wo nämlich

3) die Basis $\mathfrak{AB}$ ein ganzer Bogen der gemeinen Cykloide ist.

In diesem Falle wird $\mathfrak{q} = \pi$, also $\beta = \frac{b}{2\pi}$, wodurch die Lage des Punktes R (in Rücksicht der rollenden Geraden AB) vollkommen bekannt ist, indem S_1 in der Mitte von AB liegt. Der Radius des Kreises, durch welchen die Cykloide $\mathfrak{AB}$ erzeugt worden, sei $= \alpha$, so ist bekanntlich $8\alpha = \mathfrak{AB} = AB = b = 2\pi\beta$. Aus einer andern, allgemein bekannten, Eigenschaft der Cykloide folgt leicht, dafs der Inhalt der von S_1 beschriebenen Figur:

$$144. \quad \mathfrak{t} = 4\pi\alpha^2 = \tfrac{1}{16}\pi b^2 = \tfrac{1}{4}\pi^3\beta^2.$$

Daraus folgt weiter (135. u. 136.):

$$145. \quad \mathfrak{w} = \frac{\pi^2-2}{16\pi}\cdot b^2 = 4\frac{\pi^2-2}{\pi}\cdot\alpha^2 = \frac{\pi^2-2}{4}\cdot\pi\beta^2,$$

$$146. \quad \mathfrak{W} = \frac{\pi^2-2}{16\pi}\cdot b^2 + \tfrac{1}{2}\pi r^2 = 4\frac{\pi^2-2}{\pi}\cdot\alpha^2 + \tfrac{1}{2}\pi r^2 = \tfrac{1}{4}(\pi^2-2)\cdot\pi\beta^2 + \tfrac{1}{2}\pi r^2.$$

Für die von dem Endpunkte A oder B beschriebene Figur (die Evolvente der Cykloide $\mathfrak{AB}$) — für welche $r^2 = \beta^2 + (\frac{1}{2}b)^2 = \frac{\pi^2+1}{4\pi^2}\cdot b^2$ — hat man:

$$147. \quad \mathfrak{W} = \tfrac{3}{16}\cdot\pi b^2 = 12\cdot\pi\alpha^2 = \tfrac{3}{4}\cdot\pi^3\beta^2.$$

III. Wenn ACB ein Kreisbogen und

1) die Basis $\mathfrak{AB}$ eine beliebige Curve ist.

Hier fällt S in den gewöhnlichen Schwerpunkt des Bogens AB; die übrigen wesentlichen Punkte S_1, $\mathfrak{S}$ und R werden nicht näher bestimmt; allein ohne dieselben genauer zu kennen, kann doch der Inhalt der dem Mittelpunkte Q des Kreises AB entsprechenden Figuren $\mathfrak{W}$ und $\mathfrak{T}$ gefunden werden. Denn da für diesen Fall in den obigen Formeln (113. u. 114.) der Strahl a constant, nämlich gleich dem Radius des Kreises AB, so ist:

$$T = \tfrac{1}{2}\Sigma(a^2 A) = \tfrac{1}{2}a^2\Sigma(A) = \tfrac{1}{2}q\cdot a^2, \text{ und}$$

$$148. \quad \mathfrak{T} = \tfrac{1}{2}\mathfrak{q}\cdot a^2,$$

und ferner ist der Sektor

$$F = \tfrac{1}{2}q\cdot a^2,$$

so dafs folglich (112.):

$$149. \quad \mathfrak{W} = \tfrac{1}{2}(2q+\mathfrak{q})\cdot a^2.$$

Hiernach hat man folgende zwei Sätze:

α) „Bewegt sich eine constante Tangente $\mathfrak{AP} = a$ längs einer festen, stetig convexen Curve $\mathfrak{AB}$, so beschreibt sie eine Figur $\mathfrak{T}$, deren Inhalt einem Kreissektor gleich ist, $= \frac{1}{2}\mathfrak{q} \cdot a^2$ (148.), welcher die Tangente zum Radius und den Winkel zwischen den Normalen in den Endpunkten der Curve zum Centriwinkel hat." — Hierdurch lassen sich verschiedene sogenannte „Zuglinien" (Tractorien) unmittelbar quadriren.

β) „Rollt ein Kreis auf der convexen Seite einer festen Curve $\mathfrak{AB}$ (um einen beliebigen Bogen $AB = \mathfrak{AB}$, der kleiner oder gröfser als der Kreisumfang sein kann), so beschreibt sein Mittelpunkt Q eine Figur W, die allemal dem Sektor des Kreises gleich ist, welcher den doppelten Centriwinkel über dem abgerollten Bogen AB und den Winkel zwischen den Normalen in den Endpunkten der Basis $\mathfrak{AB}$ zusammengenommen zum Centriwinkel hat (149.)." — Die vom Mittelpunkte Q des Kreises beschriebene Curve QQ_1 und die Basis $\mathfrak{AB}$ heifsen „parallele Curven." Die Figur W ist ein Stück des Ringes zwischen denselben, begrenzt durch die gemeinschaftlichen Normalen $Q\mathfrak{A}$ und $Q_1\mathfrak{B}$. Die Länge der Curve QQ_1 ist $= (q + \mathfrak{q}) \cdot a$, was aus einer andern geometrischen Betrachtung leicht folgt. (Vergl. Abh. von Crelle in *Annal. de Mathem. par* Gergonne, tom. XII.).

2) Wenn die Basis $\mathfrak{AB}$ auch ein Kreisbogen ist,

dann fällt auch S_1 in den gewöhnlichen Schwerpunkt des Bogens AB, so dafs folglich die drei Punkte S, S_1 und $\mathfrak{S}$ in demselben vereinigt sind. Nun liegt der eigenthümliche Punkt R in dem durch $\mathfrak{S}$ gehenden Durchmesser des Kreises AB, und sein Abstand vom Mittelpunkte Q des letzteren ist (130. u. 127.):

$$150. \quad QR = \frac{b}{q} + \frac{b}{2(q+\mathfrak{q})} = \frac{3q+2\mathfrak{q}}{2q+2\mathfrak{q}} \cdot \frac{b}{q} = \frac{2a+3\mathfrak{a}}{2a+2\mathfrak{a}} \cdot \frac{b}{q} = \frac{3+2n}{2(1+n)} \cdot \frac{b}{q} = r_1,$$

wo $\mathfrak{a}$ der Radius der Basis $\mathfrak{AB}$ und das Verhältnifs der Radien $a : \mathfrak{a} = n$ gesetzt ist (es ist dann auch $\mathfrak{q} : q = n$).

Da hierdurch der Abstand (r_1) des Mittelpunkts Q von dem Punkte R gegeben ist, und da man auch den Inhalt der von ihm beschriebenen Figur W kennt (149.): so wird dadurch der Inhalt der von R beschriebenen kleinsten Figur ω gefunden, nämlich (125. u. 149.):

151. $$\omega = \tfrac{1}{2}(2q+\mathfrak{q})\cdot a^2 - \tfrac{1}{2}(q+\mathfrak{q})\cdot r_1^2 = \tfrac{1}{2}(2q+\mathfrak{q})\cdot a^2 - \tfrac{1}{8}\frac{(3q+2\mathfrak{q})^2}{q+\mathfrak{q}}\cdot\left(\frac{b}{q}\right)^2,$$

$$= \tfrac{1}{2}qa^2 + \tfrac{1}{2}(q+\mathfrak{q})\,(a^2 - r_1^2) = \tfrac{1}{2}\frac{a+2\mathfrak{a}}{\mathfrak{a}}\cdot qa^2 - \tfrac{1}{8}\frac{(2a+3\mathfrak{a})^2}{(a+\mathfrak{a})q\mathfrak{a}}\cdot b^2$$

$$= \tfrac{1}{2}qa^2 + \tfrac{1}{2}(1+n)\cdot q(a^2 - r_1^2) = \tfrac{1}{2}(2+n)\cdot qa^2 - \tfrac{1}{8}\frac{(3+2n)^2}{(1+n)q}\cdot b^2$$

Nun wird weiter der Inhalt der von einem beliebigen Punkte P beschriebenen Figur W gefunden, sobald man dessen Abstand, r, von R kennt, nämlich es ist (125.):

152. $$W = \tfrac{1}{2}(2q+\mathfrak{q})a^2 - \tfrac{1}{2}(q+\mathfrak{q})\cdot r_1^2 + \tfrac{1}{2}(q+\mathfrak{q})\cdot r^2 = \tfrac{1}{2}qa^2 + \tfrac{1}{2}(q+\mathfrak{q})$$
$$(a^2 - r_1^2 + r^2),$$

$$= \tfrac{1}{2}\frac{a+2\mathfrak{a}}{\mathfrak{a}}\cdot qa^2 - \tfrac{1}{8}\frac{(2a+3\mathfrak{a})^2}{(a+\mathfrak{a})q\mathfrak{a}}\cdot b^2 + \tfrac{1}{2}\frac{a+\mathfrak{a}}{\mathfrak{a}}\cdot qr^2 = \tfrac{1}{2}q[(2+n)a^2$$
$$+(1+n)r^2] - \tfrac{1}{8}\frac{(3+2n)^2}{(1+n)q}\cdot b^2$$

$$= \tfrac{1}{2}q\cdot[(2+n)a^2 + (1+n)r^2 - \tfrac{1}{4}\frac{(3+2n)^2}{1+n}\cdot\left(\frac{b}{q}\right)^2], \text{ etc.}$$

Die Figur W ist hier ein bestimmtes Stück irgend einer Epicykloide, dessen Quadratur durch die vorstehende allgemeine Formel gegeben wird. Der Winkel q (so wie $\mathfrak{q}$) kann beliebig grofs sein, d. h. er kann beliebige Vielfache von 2π enthalten, wo dann zugleich auch der Bogen AB eben so oft den ganzen Kreisumfang umfafst. Ist q gerade ein Vielfaches von 2π, so ist allemal die Sehne $b = o$, und daher auch QR oder $r_1 = o$, d. h. dann fällt der ausgezeichnete Punkt R in den Mittelpunkt Q des rollenden Kreises, und aus den Formeln (151. u. 152.) verschwinden die mit b (oder r_1) behafteten Glieder. Um dieses Verschwinden in den Formeln selbst anzudeuten, darf nur $2a\cdot\sin\frac{1}{2}q$ statt b gesetzt werden. — Es sei $q = m\cdot 2\pi$, wo m eine ganze Zahl, so hat man:

$$\omega = m(2+n)\cdot\pi a^2;\quad W = m(2+n)\cdot\pi a^2 + m(1+n)\cdot\pi r^2,$$

und wenn zugleich $\mathfrak{q} = \mathfrak{m}\cdot 2\pi$, und $\mathfrak{m}$ ebenfalls eine ganze Zahl, jedoch m und $\mathfrak{m}$ relative Primzahlen sind, so ist:

153. $$\omega = (2m+\mathfrak{m})\cdot\pi a^2, \text{ und}$$

154. $$W = (2m+\mathfrak{m})\cdot\pi a^2 + (m+\mathfrak{m})\cdot\pi r^2,$$

wobei nämlich die von dem Punkte P beschriebene Curve (Epicykloide)

sich schliefst (oder in sich zurückkehrt), und der Kreis $\mathfrak{B}$ oder AB gerade $m$mal um die Basis $\mathfrak{U}$ oder $\mathfrak{AB}$ herumrollt.

In Hinsicht der kleinsten Figur w, wofern der Winkel q beliebig, wie in (151.), kann noch bemerkt werden, dafs ihr Inhalt positiv oder negativ sein kann, und dafs dazwischen $w = o$ wird, wenn:

$$155.\quad r_1^2 = \frac{n+2}{n+1}\cdot a^2, \text{ oder } \left(\frac{b}{q}\right)^2 = 4\cdot\frac{(n+1)(n+2)}{(2n+3)^2}\cdot a^2,$$

und somit die Abstände r_1 und $\frac{b}{q}$ der Punkte R und $\mathfrak{S}$ von dem Mittelpunkte Q des rollenden Kreises durch die Radien beider Kreise gegeben sind. Die Werthe von W sind dann:

$$156.\quad W = \tfrac{1}{2}(q+\mathfrak{q})\cdot r^2 = \tfrac{1}{2}(1+n)\cdot qr^2.$$

Und wenn für diesen Fall insbesondere $a = \mathfrak{a}$, also $n = 1$ ist, so hat man:

$$157.\quad r_1^2 = \tfrac{3}{2}a^2;\ \left(\frac{b}{q}\right)^2 = \tfrac{9}{25}\cdot a^2;\ W = qr^2.$$

Es giebt noch allgemeinere Fälle, bei allgemeineren Curven, wo der eigenthümliche Punkt R sich unmittelbar angeben läfst, wie z. B. folgende.

IV. Wenn jede der beiden Curven $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{U}$ geschlossen und die rollende $\mathfrak{B}$ einen Mittelpunkt hat; wenn ferner ihre Umfänge sich verhalten, wie zwei ganze Zahlen $v:u$, die keinen gemeinschaftlichen Theiler haben, jedoch v *gerade* ist; und wenn endlich $\mathfrak{B}$ so lange rollt, bis sie wieder genau in ihre anfängliche Lage gelangt, d. h. bis wieder die nämlichen Punkte A und $\mathfrak{A}$ beider Curven sich treffen, was erst nach v Umläufen der $\mathfrak{B}$ um $\mathfrak{U}$ eintritt, und wo dann jeder mit $\mathfrak{B}$ verbundene Punkt P in seine ursprüngliche Lage kommt, also die von ihm beschriebene Curve W in sich zurückkehrt: so fällt der eigenthümliche Punkt R allemal mit dem Mittelpunkte der rollenden Curve $\mathfrak{B}$ zusammen.

Nämlich unter diesen Bedingungen vereinigen sich die vier Punkte S, S_1, $\mathfrak{S}$ und R alle mit dem Mittelpunkte der Curve $\mathfrak{B}$. Denn dafs zunächst S in denselben falle, ergiebt sich daraus, dafs der in Betracht kommende Bogen AB bei $\mathfrak{B}$ gerade aus dem $u$fachen Umfange dieser Curve besteht.

folglich der Krümmungs-Schwerpunkt S des ganzen Bogens mit dem des einfachen Umfanges der Curve $\mathfrak{V}$ zusammenfällt und mithin der Mittelpunkt der letztern ist (§. XXI.). Zugleich folgt hieraus, dafs der Winkel $q = u \cdot 2\pi$, und da der Endpunkt B des Bogens mit dem Anfangspunkte A zusammenfällt, dafs die Sehne $b = o$ ist. Ebenso ist der Winkel $q = v \cdot 2\pi$, weil der überrollte Bogen $\mathfrak{AB}$ aus dem $v$fachen Umringe der Basis $\mathfrak{U}$ besteht.

Um zu zeigen, dafs auch der Schwerpunkt S_1 des Bogens AB, welcher von der Krümmung der Basis $\mathfrak{AB}$ abhängt, in denselben Mittelpunkt falle, denke man die Curven $\mathfrak{V}$ und $\mathfrak{U}$, von den Anfangspunkten A und $\mathfrak{A}$ aus, beziehlich in v und u gleiche Theile getheilt: so sind diese Theile alle von gleicher Länge. Die Theile von $\mathfrak{V}$ mögen nach der Reihe, von A anfangend, durch $\mathfrak{V}_1$, $\mathfrak{V}_2$, $\mathfrak{V}_3$, ... $\mathfrak{V}_v$ bezeichnet werden. Sie stehen einander paarweise gegenüber und sind congruent — weil $\mathfrak{V}$ einen Mittelpunkt hat und $v = 2n$ eine gerade Zahl ist — so dafs also $\mathfrak{V}_1 = \mathfrak{V}_{n+1}$, $\mathfrak{V}_2 = \mathfrak{V}_{n+2}$, ... $\mathfrak{V}_n = \mathfrak{V}_{2n}$, und dafs ferner irgend ein Punkt X_1 in $\mathfrak{V}_1$ und der homologe Punkt X_{n+1} in $\mathfrak{V}_{n+1}$ allemal die Endpunkte eines Durchmessers der Curve $\mathfrak{V}$ sind, also ihr Mittelpunkt in der Mitte der Geraden $X_1 X_{n+1}$ liegt. Heifsen die Theile der Basis $\mathfrak{U}$, von $\mathfrak{A}$ aus nach entsprechender Richtung genommen, $\mathfrak{U}_1$, $\mathfrak{U}_2$, $\mathfrak{U}_3$, ... $\mathfrak{U}_u$. Jeder dieser Theile wird je einmal von jedem der v Umfangstheile der $\mathfrak{V}$ — während diese v Umläufe um $\mathfrak{U}$ macht — überrollt, wovon man sich durch blofses Abzählen leicht überzeugt. In irgend einem Theile von $\mathfrak{U}$, etwa in $\mathfrak{U}_r$, fixire man einen beliebigen Punkt $\mathfrak{X}$: so kommt derselbe mit solchen v Punkten X_1, X_2, X_3, ... X_{2n} der rollenden $\mathfrak{V}$ in Berührung, welche auf ihre v Umfangstheile $\mathfrak{V}_1$, $\mathfrak{V}_2$ .... $\mathfrak{V}_{2n}$ so vertheilt, dafs sie die Endpunkte von n Durchmessern der $\mathfrak{V}$ sind. Daher haben die Gewichte, welche je einem System von solchen v Punkten X_1, X_2, ... X_{2n}, vermöge der Krümmung der Basis $\mathfrak{U}$ im Punkte $\mathfrak{X}$, zukommen, allemal den Mittelpunkt der Curve $\mathfrak{V}$ zum Schwerpunkt; und folglich mufs auch der gemeinschaftliche Schwerpunkt aller Systeme, d. i. S_1, in diesen Mittelpunkt fallen.

Wenn aber S und S_1 zusammenfallen, so vereinigt sich auch $\mathfrak{S}$ mit ihnen; und da ferner die Sehne $b = o$ ist, so liegt auch R im nämlichen Punkte, so dafs also die vier Punkte S, S_1, $\mathfrak{S}$ und R alle mit dem Mittelpunkte der rollenden Curve $\mathfrak{V}$ zusammenfallen.

Werden die oben angezeigten Werthe für die Winkel q und $\mathfrak{q}$ in die Formel (125.) gesetzt, so hat man für den gegenwärtigen Fall:

$$158. \quad W = w + (v+u)\cdot\pi r^2,$$

das heifst:

„Wird in einer beliebigen Kreislinie, welche mit der rollenden Curve $\mathfrak{V}$ denselben Mittelpunkt R hat, irgend ein Punkt P angenommen, so ist die von ihm beschriebene Figur W allemal gerade um die $v+u$fache Kreisfläche gröfser, als die vom Mittelpunkte R beschriebene Figur w."

In Rücksicht der obigen Bedingungen (IV.) kann man verschiedene Modificationen eintreten lassen, wobei dann analoge Resultate statt finden, wie z. B.:

1) „Wenn $\mathfrak{V}$ insbesondere ein Kreis, dagegen die Zahl v beliebig — gerad oder ungerad — nur nicht $= 1$ (1), und wenn immerhin v und u relative Primzahlen sind: so findet der Satz gleicherweise statt."

Denn wenn auch v ungerad ist, so haben doch die Punkte X_1, X_2, X_3 ..... X_v, da sie nothwendig den Umfang des Kreises $\mathfrak{V}$ in (v) gleiche Theile theilen, immerhin dessen Mittelpunkt zum Schwerpunkt.

Für diesen Fall hat man, wenn der Radius des Kreises $= a$ gesetzt wird (149.):

$$159. \quad w = (2v+u)\cdot\pi a^2, \text{ und}$$

$$160. \quad W = (2v+u)\cdot\pi a^2 + (v+u)\cdot\pi r^2,$$

und für den speciellen Fall, wo P in der Kreislinie $\mathfrak{V}$ selbst liegt:

$$161. \quad W = (3v+2u)\cdot\pi a^2.$$

In Hinsicht dieser Formeln, so wie in Bezug auf (158.), ist zu bemerken: „dafs die nähere Form der Basis $\mathfrak{U}$, wofern nur ihr Umfang den geforderten Bedingungen genügt, auf den Inhalt der Figuren W und w keinen Einflufs hat." Ebenso verhält es sich bei einigen früheren Formeln.

2) „Wenn $\mathfrak{V}$ beschaffen ist, wie anfangs (IV.), dagegen $\mathfrak{U}$ auch einen Mittelpunkt hat, und wenn die Zahlen v und u beide unge-

(1) Diese Bedingung wurde durch ein Versehen, bei der ersten Mittheilung des Satzes (im Journ. für Mathem. Bd. 18. S. 278.) nicht ganz richtig angegeben.

rad — aber immerhin relative Primzahlen — sind: so findet der Satz, sammt der Formel (158.), gleicherweise statt."

Denn wenn $\mathfrak{U}$ einen Mittelpunkt hat, so hat sie in den Endpunkten $\mathfrak{X}$, $\mathfrak{Y}$ jedes Durchmessers gleiche Krümmung; zwei solche Punkte aber treffen mit zwei Reihen Punkten auf $\mathfrak{V}$ zusammen, etwa mit $X_1, X_2, \ldots\ldots X_v$ und $Y_1, Y_2, \ldots\ldots Y_v$, welche paarweise die Endpunkte von Durchmessern der $\mathfrak{V}$ sind, nämlich so gepaart, dafs je ein Punkt X mit irgend einem Punkte Y zusammengehört (weil v und u ungerad sind); daher mufs der Schwerpunkt dieser zwei Reihen Punkte, wenn sie — vermöge der Krümmungen in $\mathfrak{X}$ und $\mathfrak{Y}$ — gleiche Gewichte haben, in den Mittelpunkt der Curve $\mathfrak{V}$ fallen; woraus folgt, dafs auch der Schwerpunkt S_1 in denselben Mittelpunkt fällt.

Dieser Satz findet auch statt, wenn insbesondere $v = u = 1$.

§. XXXV.

Zum Schlusse füge ich noch folgende Bemerkungen hinzu.

1. Wenn insbesondere die beiden Curven $\mathfrak{V}$ und $\mathfrak{U}$ einander gleich (congruent) und wenn sie einander — während $\mathfrak{V}$ auf $\mathfrak{U}$ rollt — stets in homologen Punkten berühren, so ist die von irgend einem mit $\mathfrak{V}$ verbundenen Punkte P beschriebene Curve W, allemal der dem homologen Punkte $\mathfrak{P}$ in Bezug auf die Basis $\mathfrak{U}$ entsprechenden Fufspunkten-Curve V ähnlich, und zwar haben dieselben den festen Punkt $\mathfrak{P}$ zum (äufseren) Ähnlichkeitspunkt und ihre entsprechenden Dimensionen verhalten sich, wie $2:1$. Denn die gemeinschaftliche Tangente der Curven $\mathfrak{V}$ und $\mathfrak{U}$ in ihrem Berührungspunkte ($\mathfrak{M}$) geht offenbar in jedem Augenblicke durch die Mitte der Geraden $\mathfrak{P}P$ und steht auf ihr senkrecht, woraus das Behauptete folgt.

Zugleich folgt hieraus, dafs die Curve W selbst als Fufspunkten-Curve angesehen werden kann, nämlich des Punktes $\mathfrak{P}$ in Bezug auf eine Curve $\mathfrak{U}_1$, welche der Curve $\mathfrak{U}$ ähnlich, mit ihr $\mathfrak{P}$ zum Ähnlichkeitspunkte und zudem doppelt so grofse Dimensionen, als diese, hat. So z. B. sind also die sämmtlichen Fufspunkten-Curven in Bezug auf einen gegebenen Kreis nichts anderes, als die verschiedenen Epicykloiden, welche entstehen, wenn der rollende Kreis der Basis gleich, und wenn ihr Durchmesser dem Radius jenes Kreises gleich ist. Gleiche Folgerungen ergeben sich für die

übrigen Kegelschnitte, woraus verschiedene Sätze hervorgehen, deren nähere Angabe hier übergangen wird (1).

Überhaupt finden also hier für die Figuren W die nämlichen Gesetze statt, wie oben für die Fufspunkten-Figuren V (Anmerk. §. XXXIV, I, 1. und §. XX.), denn immer fällt der Punkt S_1 — und somit auch $\mathfrak{S}$ — mit dem Krümmungs-Schwerpunkte S zusammen, und der nämliche Punkt R, welchem die kleinste Fufspunkten-Figur v entspricht, beschreibt auch die kleinste Figur w.

2. Ist AB Bogen eines Kreises $\mathfrak{B}$, dessen Radius $= a$, und $\mathfrak{AB}$ eine beliebige, stetig convexe Curve, auf deren convexen Seite AB rollt; sind ferner $P_1, P_2, P_3, \ldots\ldots P_n$ irgend ein System von n Punkten in der Ebene des Kreises, die dessen Mittelpunkt Q zum Schwerpunkte haben und von ihm beziehlich um $r_1, r_2, r_3, \ldots\ldots r_n$ abstehen; wird $r_1^2 + r_2^2 + r_3^3 + \ldots\ldots + r_n^2 = s^2$ gesetzt, und ebenso die Summe der von den n Punkten beschriebenen Figuren $W_1, W_2, \ldots. W_n$ durch S, so wie die Summe der n excentrischen Kreissektoren $P_1AB, P_2AB, \ldots\ldots P_nAB$ durch $\mathfrak{S}$ bezeichnet, so hat man:

$$162. \quad S = \mathfrak{S} + \tfrac{1}{2}n(q+\mathfrak{q})\cdot a^2 + \tfrac{1}{2}(q+\mathfrak{q})\cdot s^2.$$

Liegen die n Punkte $P_1, P_2, \ldots.$ in einer mit $\mathfrak{B}$ concentrischen Kreislinie, deren Radius $= r$, so ist:

$$163. \quad S = \mathfrak{S} + \tfrac{1}{2}n(q+\mathfrak{q})\cdot(a^2 + r^2).$$

Ist die Curve $\mathfrak{AB}$ oder $\mathfrak{U}$ geschlossen, verhalten sich die Umfänge von $\mathfrak{B}$ und $\mathfrak{U}$ wie zwei relative Primzahlen v und u, und rollt $\mathfrak{B}$ gerade v mal um $\mathfrak{U}$ herum, wo dann die n Punkte in ihre anfängliche Lage zurückkehren und $q = u\cdot 2\pi$, $\mathfrak{q} = v\cdot 2\pi$ wird, so ist jeder Sektor $= u\cdot\pi a^2$ und man hat (162. u. 163.):

$$164. \quad S = nu\cdot\pi a^2 + n(u+v)\cdot\pi a^2 + (u+v)\cdot\pi s^2, \text{ und}$$

$$165. \quad S = n(2u+v)\cdot\pi a^2 + n(u+v)\cdot\pi r^2.$$

Haben $\mathfrak{B}$ und $\mathfrak{U}$ gleichen Umfang, so dafs $v = u = 1$, so ist beziehlich:

---

(1) Einige von diesen Sätzen befinden sich in Klügel's Mathem. Wörterb. Art. Epicykloide, wo es aber (Bd. II. S. 128.) statt: der „Durchmesser" der von den Brennpunkten beschriebenen Kreise sei gleich der Hauptaxe der Ellipse oder Hyperbel; heifsen mufs: der „Radius" etc.

166. $S = 3n \cdot \pi a^2 + 2\pi s^2$, und

167. $S = 3n \cdot \pi a^2 + 2n \cdot \pi r^2$,

und wenn $r = a$, also die n Punkte in der Kreislinie $\mathfrak{B}$ selbst liegen, so ist:

168. $S = 5n \cdot \pi a^2$.

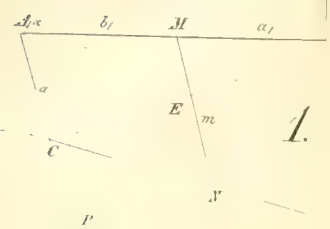
Hat die Basis $\mathfrak{U}$ einen Mittelpunkt, so haben die Figuren W_1, W_2, ... W_n, in jedem der zwei letzteren Fälle (167. u. 168.), unter sich gleichen Inhalt, so dafs also für jede einzeln beziehlich:

169. $W = 3\pi a^2 + 2\pi r^2$, und

170. $W = 5\pi a^2$.

Wie man sieht, sind auch die vorstehenden Formeln von der speziellen Natur der Basis $\mathfrak{U}$ (ihrer Gleichung, etc.) unabhängig (s. §. XXXIV, IV, 1.).

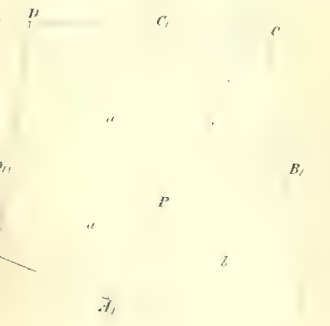
Mehrere von den in dieser Abhandlung vorgetragenen Sätzen habe ich bereits früher im Crelle'schen Journ. für Mathem. Bd. XVIII. zum beweisen vorgelegt.

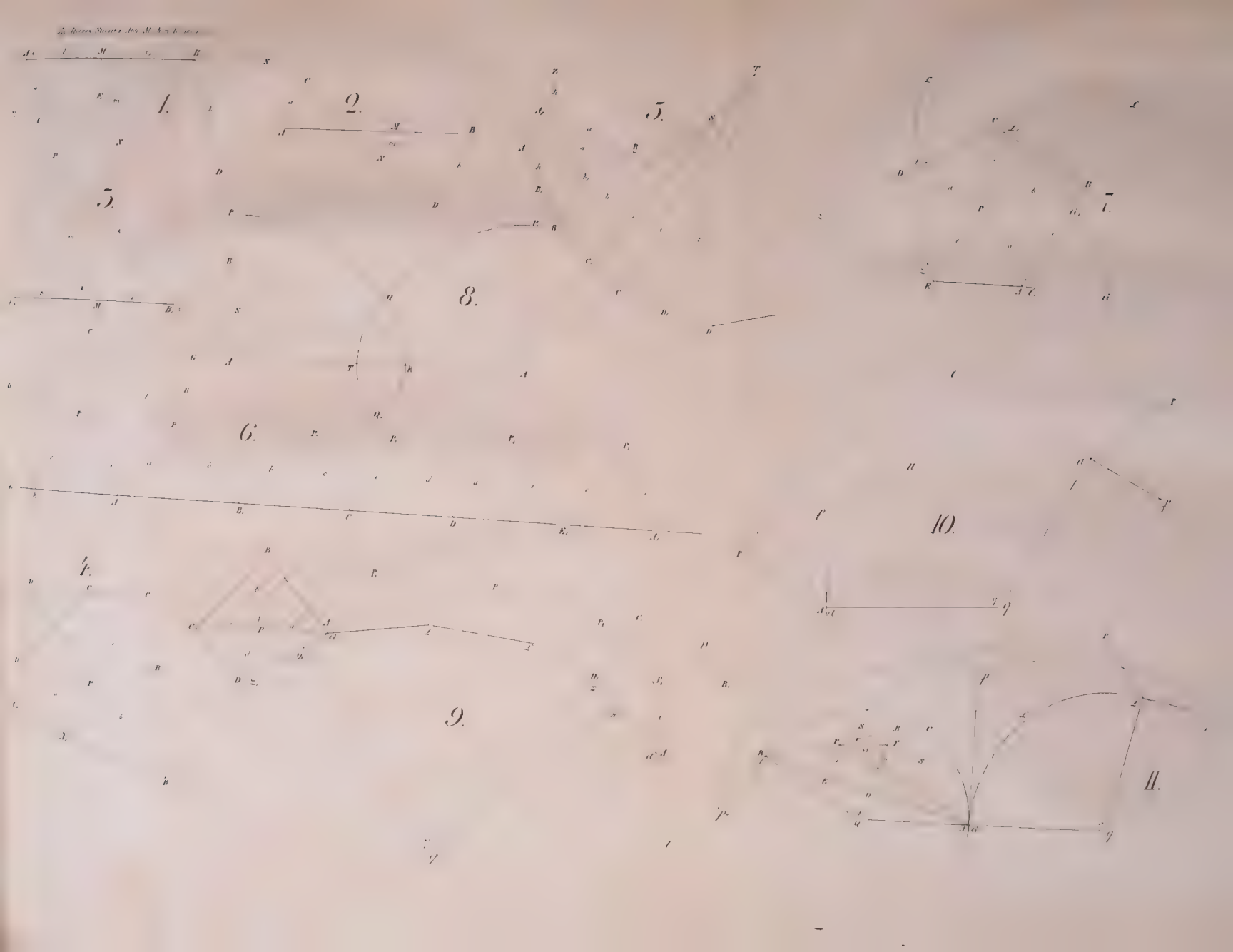


1.

3.

4.





Philologische und historische

Abhandlungen

der

Königlichen

Akademie der Wissenschaften

zu Berlin.

Aus dem Jahre

1838.

Berlin.

Gedruckt in der Druckerei der Königl. Akademie der Wissenschaften.

1840.

In Commission bei F. Dümmler.

Inhalt.

IDELER über den Ursprung des Thierkreises . . . . . Seite 1

BEKKER: La uie St. Thomas le martir, Altfranzösisches Gedicht aus einer Wolfenbüttler Handschrift herausgegeben . . . . . - 25

HOFFMANN über die Unzulässigkeit eines Schlusses auf Sitten-Verfall aus der Vermehrung der gerichtlichen Untersuchungen gegen jugendliche Verbrecher . . . . . - 169

BOPP über die celtischen Sprachen vom Gesichtspunkte der vergleichenden Sprachforschung . . . . . - 187

v. OLFERS über den Mordversuch gegen den König Joseph von Portugal am 3. September 1758 . . . . . - 273

EICHHORN über die technischen Ausdrücke, mit welchen im 13ten Jahrhundert die verschiedenen Classen der Freien bezeichnet wurden . . . . . - 361

GERHARD über die Lichtgottheiten auf Kunstdenkmälern . . . . . - 383

Über

den Ursprung des Thierkreises.

Von

Hrn. IDELER.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 28. Junius 1838.]

Wenn ich einen häufig und ohne entscheidenden Erfolg behandelten, fast blofs auf Vermuthungen beruhenden Gegenstand aufs Neue zur Sprache bringe, so konnte mich dazu nur die unlängst von einem der geistvollsten Alterthumsforscher unserer Zeit, Hrn. Letronne (1), aufgestellte Behauptung veranlassen, dafs unser zwölftheiliger Thierkreis mit seinen bekannten Zeichen von den Griechen gebildet und erst durch die Griechen in den Orient gekommen sei. Diese Hypothese, die ich wohl eine paradoxe nennen darf, stand mit allen meinen früheren Ansichten zu sehr im Widerspruch, als dafs ich sie nicht einer sorgfältigen Prüfung hätte unterwerfen sollen, deren Ergebnisse ich hier der Akademie vorzulegen die Ehre habe.

Bekanntlich hat man bisher fast allgemein (2) den Ursprung des Thierkreises, so wie die Keime aller astronomischen Kenntnisse der Griechen, im Orient gesucht, und nur über die Frage gestritten, welchem Volke man in dieser Beziehung den Vorrang einzuräumen habe. Bailly, der sich in seiner *Histoire de l'Astronomie ancienne* nicht bestimmt hierüber

(1) In seiner Abhandlung *Sur l'origine Grecque des zodiaques prétendus Égyptiens,* die 1837 in der *Revue des deux Mondes* erschienen, aber schon 1824 in der Akademie der Inschriften gelesen ist. Sie soll einem Werke über die griechische Uranographie und Astrologie, mit welchem sich dieser Gelehrte seit 13 Jahren beschäftigt, als Einleitung dienen. Die baldige Erscheinung desselben ist sehr zu wünschen.

(2) Nur Hr. Schaubach hat in seiner Geschichte der griechischen Astronomie bis auf Eratosthenes (Göttingen 1802) und später in einzelnen Abhandlungen ähnliche Ideen, wie Hr. Letronne, geltend zu machen gesucht.

ausgesprochen hatte, blieb zuletzt bei seinen Atlanten stehen (1), einem angeblichen Volke in Centralasien, von dessen tiefem Wissen sich nur einzelne Bruchstücke zu den Indern, Ägyptern, Babyloniern und Griechen fortgepflanzt haben sollen, unter andern die Kenntnifs des Thierkreises, dem er ein Alter von 4600 Jahren v. Chr. beilegt.

Noch viel weiter ging der unkritische Dupuis zurück (2), der, unter der Voraussetzung, dafs die Zodiakalbilder den natürlichen Zustand Ägyptens im Verlauf eines Sonnenjahrs darstellen sollen, ihren Ursprung in die Zeit versetzte, wo das Sternbild des Widders beim Herbstpunkte stand, etwa ins dreizehnte Jahrtausend vor unserer Zeitrechnung. Dieses Phantasiegebilde, dem die vier während der französischen Expedition nach Ägypten an den Tempeln von Dendera (Tentyris) und Esne (Latopolis) entdeckten Thierkreise das Wort zu reden schienen, ist nun durch Hrn. Letronne's scharfsinnige Kritik gänzlich zerstört. Mit Hülfe griechischer Inschriften, die sich an dem Tempel von Dendera und dem kleinen von Esne finden, hat er gezeigt, dafs jener erst unter Tiberius vollendet, und dieser nicht viel älter als Hadrian sein kann (3). Die von Champollion entzifferten hieroglyphischen Charaktere haben dieses Resultat bestätigt (4), und aufser Zweifel gesetzt, dafs auch der gröfsere Tempel von Esne, wenigstens sein Porticus mit dem Thierkreise, der römischen Periode angehört (5). Keine Spur des pharaonischen Zeitalters ist an diesen Gebäuden wahrzunehmen. Ein fünfter Thierkreis, auf der Rückseite des Deckels einer Mumienkiste gefunden, gehört der griechischen Aufschrift nach in das neunzehnte Regierungsjahr des Trajan. Hr. Letronne ist der sehr wahrscheinlichen Mei-

---

(1) *Lettres sur l'origine des sciences, sur l'Atlantide de Platon et sur l'ancienne histoire de l'Asie*, Paris 1777, 2 Bände, 8.

(2) In seinem bekannten *Origine de tous les cultes*, besonders in seinem *Mémoire explicatif du Zodiaque*, Paris 1806, 4.

(3) Man sehe seine vortrefflichen *Recherches pour servir à l'histoire de l'Égypte pendant la domination des Grecs et des Romains*, Paris 1823, 8.

(4) Auf dem Planisphär von Dendera, das sich jetzt in Paris befindet, kommt das Namenschild des Nero vor.

(5) S. Champollion's *Précis du système hiéroglyphique des anciens Égyptiens*, Paris 1824, 8., p. 3 ff.

nung (1), dafs dieser Thierkreis nichts weiter als ein Horoskop sein soll, und dafs auch die vier anderen blofs eine mystisch-religiöse, auf die Erbauung der Tempel bezügliche Bedeutung haben. So würden denn diese Monumente, über die so viel gegrübelt und gefabelt worden ist, zu gar keinen Schlüssen weiter auf das hohe Alter der ägyptischen Astronomie berechtigen, und namentlich bei der Frage, ob die Ägypter die Vorrückung der Nachtgleichen schon vor Hipparch gekannt haben, keine weitere Berücksichtigung verdienen.

Der gänzliche Mangel an ähnlichen Darstellungen an den vielen noch vorhandenen Denkmälern — Tempelgebäuden, Obelisken, Katakomben — die entschieden der Zeit der Pharaonen angehören, begründet die Vermuthung, dafs jene Bildwerke mit einem Ideenkreise zusammenhängen, der sich gegen den Anfang unserer Zeitrechnung über den Occident zu verbreiten anfing — mit der Astrologie. Was Hr. Letronne hierüber mit seiner gewohnten Gründlichkeit und sinnreichen Combinationsgabe beibringt, dringt allerdings jedem Unbefangenen die Überzeugung auf, dafs die Zodiakalbilder auf den ägyptischen Thierkreisen griechischen Ursprungs und erst unter den Ptolemäern nach Ägypten gekommen sind. Wenn er nun aber, noch einen Schritt weiter gehend, die Behauptung aufstellt, dafs der ganze Zodiakus mit seinen Dodekatemorien eine Schöpfung der Griechen und nicht vor dem Zeitalter der Ptolemäer im Orient bekannt geworden sei, so kann ich ihm unmöglich beipflichten.

Wir müssen zuvörderst sehen, wie er seine Hypothese begründet.

Dafs der zwölftheilige Thierkreis seit Eudoxus (370 v. Chr.) den Griechen bekannt war, ist Thatsache. Da nun das Planisphär von Dendera, das vollständigste der in Ägypten gefundenen astrognostischen Denkmäler, aufser einer Anzahl anderweitiger Figuren, die sich auf die nördlichen und südlichen Gestirne zu beziehen scheinen, die zwölf Zodiakalbilder enthält, so ist der Gedanke sehr natürlich, dafs das eine Volk sie von dem anderen entlehnt und seinen übrigen Constellationen beigesellt hat. Es fragt sich, welches von beiden in dieser Beziehung die meisten Ansprüche zu machen

---

(1) *Observations critiques et archéologiques sur l'objet des représentations zodiacales qui nous restent de l'Antiquité; à l'occasion d'un zodiaque Égyptien peint dans une caisse de momie qui porte une inscription Grecque du temps de Trajan,* Paris 1834, 8.

habe. Gleich nach Entdeckung der ägyptischen Thierkreise schlossen Visconti und Testa (1) die neuere Epoche derselben daraus, dafs sie die Wage enthalten, die erst spät eingeführt worden ist. Dupuis und andere Verfechter des ägyptischen Ursprungs der Zodiakalbilder beriefen sich auf mehrere orientalische Sphären, auf denen dieses Zeichen vorkommt; aber sie vermochten nicht, das frühere Alter derselben darzuthun. Die hierüber angestellten Untersuchungen haben gezeigt, dafs zur Zeit des Eudoxus, Aratus und Hipparchus der griechische Thierkreis das Zeichen der Wage noch nicht enthielt, und dafs es in denselben nicht früher als im ersten Jahrhundert v. Chr. aufgenommen ist. Vorher erstreckte sich das Sternbild des Skorpions über zwei Zeichen, so dafs man zwar zwölf Zeichen, aber nur elf Figuren hatte. Dieser Umstand erscheint Hrn. Letronne entscheidend. Hätten, sagt er, die Griechen ihren Thierkreis aus Ägypten entlehnt, so wäre es widersinnig gewesen, wenn sie sich statt der zwölf Bilder nur elf angeeignet hätten. Erst als sie ihren Thierkreis ordneten, was ziemlich spät geschah, haben sie die gröfste der elf Figuren, den Skorpion, für zwei Zeichen gerechnet, bis sie endlich eine neue Figur einführten, wozu sich ihnen die Wage als Symbol der Nachtgleiche sehr natürlich darbot. In dieser Gestalt ist sodann der Thierkreis zu den Ägyptern gekommen.

Hr. Letronne findet es ferner merkwürdig, dafs sich in dem Kreise der Volksideen der Griechen und in ihrer Kunst, bis zum alexandrinischen Zeitalter hin, keine Andeutung des Thierkreises findet. Sie beobachteten frühzeitig die Auf- und Untergänge der Sterne, um Merkmale zur Unterscheidung der Jahrszeiten und der Hauptepochen des Landbaus zu gewinnen; aber von der Ekliptik und von den Zodiakalbildern als solchen war vor Eudoxus nirgends, und nach ihm noch lange blofs in den Schulen und Schriften einzelner Philosophen die Rede. Hieraus folgt, dafs die Sternbilder, die den Zeichen des Thierkreises ihre Namen gaben, gleich allen übrigen Constellationen der Griechen allmälig und ohne alle Rücksicht auf den Lauf der Sonne eingeführt worden sind.

Wenn unser Zodiakus, sagt er weiter, aus Einem Gufs entstanden wäre, wie es Bailly und Dupuis wollen, so würde man eine gewisse Regel-

(1) Jener in einer von Larcher der zweiten Ausgabe seiner Übersetzung des Herodot am Schlusse des zweiten Bandes beigefügten Notiz, dieser in einer 1802 zu Rom und 1807 zu Paris erschienenen Abhandlung.

mäfsigkeit sowohl in der Gröfse der Bilder, als in ihrer Stellung zur Ekliptik wahrnehmen. So aber zeigt sich das Gegentheil. Die Zodiakalbilder sind in Vergleichung mit der Ekliptik auf die unregelmäfsigste Weise geordnet; mehrere erstrecken sich weit gegen Norden, andere weit gegen Süden; auch sind sie der Länge oder der Richtung der Ekliptik nach von sehr ungleicher Ausdehnung. Es fällt in die Augen, dafs sie erst lange nach ihrer Gestaltung auf die Sonnenbahn bezogen worden sind. Wären sie nach der Eintheilung derselben entstanden, so würden sie symmetrisch gruppirt erscheinen und ungefähr von gleicher Gröfse sein, da nichts hinderte, die Bilder beliebig zu wählen und zu begränzen. Den Längenunterschied von 15 Grad, der sich zwischen den Sternpositionen des Eudoxus und Hipparchus nach der Versicherung des letzteren fand (1), haben Newton (2) und Fréret (3) durch die Vorrückung der Nachtgleichen rechtfertigen wollen. Eudoxus soll eine alte orientalische Sphäre vor Augen gehabt haben, auf welcher der Frühlingspunkt in der Mitte, nicht, wie zur Zeit des Hipparch, im Anfange des Widdergestirns lag. Die Sache läfst sich aber ganz ungezwungen aus der Unzulänglichkeit der Mittel erklären, die sich früherhin zur Bestimmung der Sternörter darboten, und die gerade auf eine solche Begränzung der Dodekatemorien hinführen mufsten, wie wir sie bei den älteren griechischen Astronomen, namentlich bei Autolycus finden.

Nachdem Hr. Letronne noch von dem späten Vorkommen des Thierkreises bei den Persern, Indern und Chinesen gehandelt hat, fafst er seine Meinung summarisch so zusammen: „Aus Allem, was ich hier gesagt habe, geht hervor, dafs der Thierkreis bei den Griechen ein neueres Institut war, das aus dem Gebiete der Wissenschaft in den Kreis der Volksbegriffe erst zu der Zeit überging, als sich die orientalische Astrologie dem Wahnglauben des Occidents anzureihen begann. Diese trügerische Lehre, die sich in Chaldäa und Ägypten nur auf eine ungenügende Bestimmungsweise der Sternörter und auf eine sehr unvollständige Planetentheorie gründen konnte, bemächtigte sich alsbald der vollkommneren Methoden der Alexandriner. Sie nahm nun einen wissenschaftlichen Charakter an, und aus der orien-

(1) *Ad Arati Phaenomena*, I, 10.

(2) *Chronology of ancient kingdoms*, p. 25.

(3) *Observations sur la chronologie de Newton*, Tome IV, p. 213 seiner von Champollion-Figeac herausgegebenen *Oeuvres complètes*.

talischen Astrologie wurde die griechische. Die chaldäischen und ägyptischen Sterndeuter waren genöthigt, sich den Thierkreis anzueignen, der den Theorien und Tafeln der Hipparchischen Schule zum Grunde lag, und knüpften an ihn ihre lügenhaften Verkündigungen. Seitdem finden wir den griechischen Zodiakus, der zuvor dem Volke fast ganz unbekannt geblieben war, auf einer Menge der verschiedenartigsten Denkmäler."

So weit Hr. Letronne. Dafs die Zodiakalbilder in der That eine Schöpfung der Griechen sind, ist auch meine Ansicht, die auf dem ganzen Wesen ihrer Constellationen beruht. Mit einer lebhaften Phantasie begabt und durch einige Ähnlichkeit in der Stellung der Sterne geleitet, bemalten sie den Himmel bis ins Einzelne, indem sie nur wenige mit dunkeln Sternen angefüllte Räume übrig liefsen, aus denen die neueren Gestirne gebildet sind. Wenn sie sich z. B. unter der Gruppe des Orion einen im Kampf begriffenen Helden vorstellten, so unterschieden sie seinen Kopf, seine Schultern, seinen Gürtel, sein Degengehenk, seine Füfse, seine von einer Löwenhaut geschützte Linke, seine emporgestreckte, mit einer Keule bewaffnete Rechte, und bedienten sich nun dieser Gestalt, um die Sterne der ganzen Gruppe dem Beschauer gleichsam zuzuzählen. Schon Aratus hatte hiervon eine richtige Vorstellung. „Irgend ein Mann der Vorwelt," sagt er (1), „hat die Sterne, um sie namentlich aufführen zu können, haufenweise — ἤλιθα — in Bilder gesammelt. Unmöglich würde es ihm sonst gewesen sein, sie einzeln zu nennen und mit dem Gedächtnifs zu fassen; denn viel sind ihrer in allen Gegenden des Himmels, viele haben gleiche Gröfse und Farbe, und alle vollenden ihren täglichen Umlauf." Zu seiner Zeit gebrach es noch an jedem anderweitigen Mittel zur Bestimmung der Sternörter, und als Hipparch dieselben auf die Kreise der täglichen und jährlichen Bewegung zu beziehen gelehrt hatte, blieb die alte Bezeichnungsweise, die sich durch die Fixsterntafel des Ptolemäus bis zu uns fortgepflanzt hat, den Laien noch immer geläufig.

Die orientalischen Völker dagegen haben, so weit unsere Kenntnifs reicht, blofse Namen für einzelne Sterne und kleinere Sterngruppen, die sie zwar auch, um dem Gedächtnifs zu Hülfe zu kommen, von belebten oder unbelebten Gegenständen zu entlehnen pflegen, aber nur in seltenen Fällen an eigentliche, durch die Configuration der Sterne bedingte Bilder knüpfen.

(1) *Phaenom.* v. 373.

Ich erinnere zuvörderst an den eigenthümlichen Sternhimmel der nomadischen Araber vor Muhammed, von welchem ich in meinen Untersuchungen über den Ursprung und die Bedeutung der Sternnamen eine Übersicht gegeben habe (1). Wenn man alles absondert, was sich auf die erst mehrere Jahrhunderte später eingeführten griechischen Sternbilder bezieht, so erhält man eine grofse Zahl ächt arabischer Namen theils für einzelne Sterne, theils für ganz kleine Gruppen. Jene sind von Thieren — Kameelen, Schafen, Straufsen, Schakalen, Hunden —, diese von leblosen, den Nomaden geläufigen Dingen — Zelt, Krippe, Topf, Quirl, Schüssel, Elle, Schöpfeimer — entlehnt (2). Nirgends tritt deutlich ein eigentliches Bild hervor, es sei denn etwa in den sieben Hauptsternen des grofsen und kleinen Bären, die man die grofsen und kleinen *Benât nasch* nannte, weil man sich darunter zwei Todtenbahren mit je drei Klageweibern vorstellte (3). Von ganz ähnlicher Beschaffenheit sind die 28 Constellationen des Mondzodiakus der ostasiatischen Völker, die *Nakschatras* der Hindus und die *Su* der Chinesen. Die ersteren führen altindische Eigennamen, von denen, wie mich Hr. Bopp versichert, nur wenige, wie *hasta,* Hand, *mriga-siras,* Gazellenkopf, auf ein Bild hindeuten. Die Braminen legen ihnen zwar durchgehends Bilder unter, wie Scheermesser, Bogen, Pfeil, Bettstelle, Elephantenzahn u. s. w. (4); da sie aber gröfstentheils nur wenige Sterne enthalten (drei gar nur einen), so ist klar, dafs diese Bilder blofs zur Unterstützung des Gedächt-

---

(1) S. 409 ff.

(2) Schon im uralten Buche Hiob, dessen Held ganz das Ansehen eines Beduinen-Emirs hat, kommen einige Sternnamen vor (IX, 9; XXXVIII, 31, 32), deren Analogie zu den arabischen unverkennbar ist. Schultens und andere Ausleger hätten sich daher die Mühe ersparen können, sie auf griechische Bilder zurückzuführen.

(3) Der Name hat sich in unserer astrognostischen Terminologie, die von arabischen Benennungen wimmelt, auf den Stern η im grofsen Bären fixirt.

(4) S. Colebrooke's Abhandlung *On the Indian and Arabian divisions of the Zodiack* im neunten Bande der *Asiatic Researches.* Die *Nakschatras* kommen auch bei den arabischen Astronomen vor, die sie *Menâzil el-kamar,* Mondstationen, nennen. Ich habe die Namen derselben und die Sterne, an die sie geknüpft sind, S. 287 meiner Untersuchungen nach Kazwini, zusammengestellt. Meiner Überzeugung nach haben die Araber diesen Thierkreis von den Indern erhalten, und zwar erst nach Annahme der griechischen Astronomie unter den Chalifen Al-Mansor und Al-Mamun in unserem achten Jahrhundert. Weiter westlich haben sich die *Nakschatras* nicht verbreitet.

nisses dienen sollen. Die Sternnamen, die sonst noch bei den Indern gefunden werden, gehören einzelnen ausgezeichneten Fixsternen an. So z. B. nennen sie die sieben Hauptsterne des grofsen Bären die sieben Rischis, unter denen sie sich Weise oder Büfser der Vorzeit vorstellen, deren Seelen in diesen Sternen wohnen. Von ganz anderem Charakter sind die griechischen Zodiakalbilder. Wenn wir sie also mit geringen Abweichungen in den Formen und Namen auch auf indischen Denkmälern und in den Schriften indischer Astronomen antreffen, so glaube ich mit Hrn. Letronne, dafs die Inder sie erst von den Griechen entlehnt haben (1), ohne jedoch hierdurch irgend ein Vorurtheil gegen das neuerdings zur Sprache gekommene hohe Alter der indischen Astronomie erwecken zu wollen. Sie konnte sich eben so gut auf die eine, wie auf die andere Eintheilung der Ekliptik gründen. Die *Su* der Chinesen, die auch zu den Japanern übergegangen sind, werden nur durch einzelne Sterne bezeichnet; auch finde ich nirgends erwähnt, dafs ihren Namen Bilder zum Grunde liegen. Die übrigen sehr zahlreichen chinesischen Gestirne bestehen in der Regel nur aus wenigen Sternen, die auf der Sphäre und in den Sternkarten durch Linien verbunden zu werden pflegen, wodurch sie das Ansehen mathematischer Figuren erhalten. Ihre Namen sind meistens von den Würdeträgern und Beamten des himmlischen Reichs entlehnt (2). Von gleichem Charakter ist der Sternhimmel der Mongolen, mit dem uns Abel-Rémusat bekannt gemacht hat (3).

---

(1) Auch Colebrooke neigt sich a. a. O. S. 347 zu dieser Meinung hin. In den Vedas findet sich keine Spur davon. Es ist merkwürdig, dafs die Namen der 12 indischen Monate der Reihe nach von eben so vielen *Nakschatras* entlehnt sind. Man vergleiche beide Namenlisten bei Marsden: *On the chronology of the Hindoos, Phil. Transact.* 1790, p. 578, 579. Die Namen müssen also einmal mit den *Nakschatras* auf irgend eine Weise correspondirt haben, und dies zu einer Zeit, wo noch blofs der alte Mondzodiakus vorhanden war; denn wäre schon der Sonnenzodiakus im Gange gewesen, so würden die Namen viel natürlicher von ihm entlehnt worden sein, nach der Analogie von Κριών, Ταυρών, Διδυμών u. s. w. des Dionysius. S. meine historischen Untersuchungen über die astronomischen Beobachtungen der Alten S. 262.

(2) Man sehe das *Planisphère céleste Chinois* von Deguignes dem Sohn im zehnten Bande der *Mémoires présentés* S. 559 ff., und wegen der *Su* Gaubil's Tafeln in der bekannten Soucietschen Sammlung Th. II, S. 178, und in seinem *Traité de la Chronologie Chinoise* p. VI.

(3) Fundgruben des Orients, Band III, S. 179 ff. *Mélanges Asiatiques*, Tom. I, p. 212 ff.

Nach dieser durchgreifenden Analogie zu schliefsen, werden auch die uns unbekannten Gestirne der Chaldäer und der älteren Ägypter schwerlich mehr als blofse Namen ohne eigentliche Bilder gewesen sein. Achilles Tatius, ein Schriftsteller des vierten Jahrhunderts sagt (1): „Bei verschiedenen Völkern sind die Sternnamen verschieden. So finden sich auf der ägyptischen Sphäre weder Drache, noch Bären, noch Cepheus, sondern andere Bilder und Namen. Eben so bei den Chaldäern" (2). Wenn er hinzufügt, dafs die Griechen ihre Bilder nach berühmten Helden benennen, so scheint er seine Behauptung nicht auch auf die Zeichen der Ekliptik ausdehnen zu wollen, von denen keines den Namen eines Helden trägt, und wirklich läfst er eben so wenig, wie seine Zeitgenossen Theon, Macrobius und Servius, ahnen, dafs bei den Chaldäern und Ägyptern andere Benennungen für die Zeichen im Gebrauch waren, als bei den Griechen. Ich werde unten hierauf zurückkommen.

Dafs ferner die griechischen Sternbilder, wie Hr. Letronne behauptet, nicht gleichzeitigen Ursprungs, sondern allmälig entstanden sind, kann Niemand in Abrede stellen. Die ersten Keime derselben gehören gewifs schon dem mythischen Zeitalter an. Homer und Hesiodus nennen bereits mehrere ausgezeichnete Sterne und Sterngruppen; jener den grofsen Bären oder Wagen, den Hund des Orion und den Bootes, dieser den Sirius und Arktur, beide die Hyaden, Pleiaden und den Orion. Daraus, dafs sie weiter keine anführen, folgt nicht, dafs sie auch weiter keine kannten; nur so viel ist klar, dafs der kleine Bär und der Drache für den ersten Dichter noch nicht vorhanden waren; denn diese Bilder gehören im griechischen Klima eben so zu den nicht untergehenden, wie der grofse Bär, von dem er sagt, dafs er allein sich nie in die Fluthen des Oceans tauche (3). Auch wissen wir, dafs der kleine Bär erst 200 Jahre später von Thales aus Phönizien

---

(1) *Isagoge in Phaenomena* c. 39. *Uranol. Petavii* p. 94, ed. 1707.

(2) Dasselbe soll nach Isaac Vossius (*Observ. in Catullum*, p. 302) auch *Hero in Astronomicis* versichern. Vermuthlich ist dies Hero Alexandrinus περὶ ὀνομάτων ἀστρονομικῶν, dessen Lindenbrog in seinen Noten zum Ammianus Marcellinus p. 120 ed. Hamb. gedenkt. Diese Schrift ist noch nicht gedruckt. Eine Handschrift ist nach v. Aretin's *Beiträgen* in der Münchener Bibliothek vorhanden.

(3) Οἵη δ' ἄμμορός ἐστι λοετρῶν Ὠκεανοῖο. *Il.* Σ, 489. *Od.* E, 275.

nach Griechenland verpflanzt worden ist (1). Noch späteren Ursprungs sind die Bilder des Thierkreises, wenn wir folgender ganz isolirt stehenden Notiz beim Plinius (2) Glauben beimessen wollen: „Die Schiefe des *Signifer* soll zuerst Anaximander in der 58sten Olympiade erkannt haben. Cleostratus trug dann — *deinde* — die *Signa* in ihn ein, und zwar zunächst den Widder und den Schützen." Hiernach würde die Einführung der Zodiakalbilder erst dem fünften Jahrhundert v. Chr. angehören. Ob man bei der innigen Beziehung, in welcher die Gestirne der Griechen zu ihrem Mythenkreise stehen, die Formirung dieser Bilder so spät herabsetzen könne, überlasse ich der Entscheidung derer, die ein tieferes Studium aus der Geschichte der hellenischen Poesie und bildenden Kunst gemacht haben, als ich. Soll ich indessen meine Überzeugung aussprechen, so war der gestirnte Himmel der Griechen, so weit ihn Aratus beschrieben hat, seinen Hauptbildern nach schon im Zeitalter des Thales vorhanden.

Was die Wage betrifft, so findet Hr. Letronne die erste Erwähnung derselben als Zodiakalbild bei Geminus und Varro (3). Sie kommt aber im Almagest schon bei einer Beobachtung aus dem Jahr 237 v. Chr. vor (4). Nach ihr stand Merkur ἐπάνω τῶ νοτίε ζυγῶ, über der südlichen Wagschale, dem Stern α, den Ptolemäus in seiner Tafel also bezeichnet: der helle an der Spitze der südlichen Schere. Dafs diese Beobachtung und noch zwei ähnliche (5) von den Chaldäern angestellt sind, halte ich für entschieden, da sie an eine ihnen eigenthümliche Ära und an die durch Alexander in den Orient gekommenen macedonischen Monate geknüpft sind, wenn ich gleich glaube, dafs sie Hipparch, der sie für die Theorie der Planeten Merkur und Saturn benutzte, zunächst von Timochares entlehnt

---

(1) Aratus v. 37 und die Scholien daselbst; Strabo I, p. 3; Hygin *P. A.* II, 2; Diogenes Laertius I, 23 und anderswo. Der Name Φοινίκη, den er nach Eratosth. *Cat.* c. 2 führte, deutet darauf hin. Vermuthlich war damit blofs der Stern β gemeint, der in jener Zeit dem Pol viel näher stand, als der jetzige Polarstern α. Nach ihm müssen sich die phönizischen Seefahrer gerichtet haben.

(2) *H. N.* II, 6.

(3) *De lingua latina* l. VI, p. 83 ed. Bipont.

(4) Lib. IX, Tom. II, p. 170 der Ausgabe von Halma.

(5) P. 171 und l. XI, p. 288.

hat, dem mehrere im Almagest erwähnte Beobachtungen dieser Art angehören. Dieser mufs die Sternpositionen auf die griechische Sphäre reducirt, aber doch die Wage schon vorgefunden haben; denn es ist nicht denkbar, dafs Ptolemäus, der sonst immer vom Sternbilde der Skorpionsscheren spricht, und selbst bei dieser Beobachtung die Länge des Sterns α nach Graden der $\chi\eta\lambda\alpha\acute{\iota}$ bestimmt, die den Griechen geläufigen Skorpionsscheren gegen die Wage — $\zeta\upsilon\gamma\acute{o}\varsigma$ — vertauscht haben sollte. Hieraus schliefse ich, dafs die Wage, wenn auch gerade nicht als Bild, den Chaldäern frühzeitig bekannt gewesen ist, womit freilich eine Äufserung des Servius im Widerspruch steht, der in seinem Commentar zum Virgil bei der Stelle der *Georgica* (1)

Qua locus Erigonen inter Chelasque sequentes
Panditur — —

die Bemerkung macht: „die Ägypter haben 12 Zeichen, die Chaldäer nur 11; denn sie nehmen den Skorpion und die Wage für Ein Zeichen, indem ihnen die Scheren des Skorpions als Wage gelten." Allein dieser Scholiast zeigt sich überall, wo er astronomische Dinge berührt, so unwissend, dafs auf sein Zeugnifs wenig zu bauen ist. Unser verewigter Buttmann, dem ich meine Ansicht mittheilte, ist noch weiter gegangen, indem er mit Hülfe der Etymologie, die er so sinnreich zu handhaben wufste, dargethan hat (2), dafs die Wage mit den übrigen 11 Zodiakalbildern von Alters her bei den Griechen existirt hat, und nur in Folge eines Mifsverständnisses durch die Scheren des Skorpions verdrängt worden ist.

So viel über die Entstehung der Zodiakalbilder. Etwas ganz anderes ist die Bestimmung und Eintheilung der Sonnenbahn. Es fragt sich, ob die Griechen frühzeitig ein Bedürfnifs gefühlt haben mögen, diesem Gegenstande eine besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Ich zweifle. Sie beobachteten, wenigstens seit Hesiodus (800 Jahre v. Chr.), die Auf- und Untergänge der Sterne in der Morgen- und Abenddämmerung, um ihr Mondjahr mit dem Sonnenjahr auszugleichen und um feste Zeitpunkte für den Landbau und die Schiffahrt zu gewinnen. Dazu bedurfte es

(1) I, 33.

(2) S. seine Erörterungen hierüber in meinen historischen Untersuchungen über die astronomischen Beobachtungen der Alten, S. 373 ff.

aber der blofsen Augen, keiner künstlichen Werkzeuge und Methoden. Es konnte nicht fehlen, dafs sie auf diesem Wege sehr bald zu einer rohen Kenntnifs des schiefen Kreises geleitet wurden; doch eine genauere Feststellung desselben lag aufser dem Kreise ihrer astronomischen Thätigkeit. Zwar glaubt man, dafs bereits Anaximander um die Mitte des sechsten Jahrhunderts v. Chr. die Schiefe der Ekliptik nicht blofs, wie es an der oben citirten Stelle des Plinius heifst, wahrgenommen, sondern auch schon mit Hülfe des von ihm eingeführten Gnomon (1) gemessen habe; doch kann dies höchstens ein schwacher Versuch gewesen sein. Erst drei Jahrhunderte später fand Eratosthenes das Resultat, bei welchem Hipparch stehen geblieben ist (2). Nirgends zeigt sich vor dem alexandrinischen Zeitalter eine Spur einer eigentlichen astronomischen Beobachtung bei den Griechen, etwa die der Sommerwende ausgenommen, welche Meton 432 v. Chr. um anderthalb Tage zu früh ansetzte (3). Ihre Naturphilosophen grübelten über die Anordnung des Weltgebäudes, ohne ihren Speculationen eine empirische Grundlage zu geben. Für die Zwecke des bürgerlichen Lebens begnügte man sich mit groben und schwankenden Zahlen, die erst Hipparch, der Schöpfer der wissenschaftlichen Astronomie, einer genaueren Prüfung unterwarf (4).

Die Griechen sind weit entfernt, sich für die Urheber der Astronomie ausgeben zu wollen. Vielmehr weisen uns zahlreiche Zeugnisse ihrer Schriftsteller nach dem Morgenlande hin. Ich begnüge mich, hier nur eins der ältesten und glaubwürdigsten anzuführen. Der geistreiche Verfasser der *Epinomis,* wenn auch nicht Plato selbst, doch nicht viel später lebend, sagt

---

(1) Dies einfachste aller astronomischen Werkzeuge haben die Griechen nach Herodot (II, 109) von den Babyloniern entlehnt. Nach Suidas (v. Ἀναξίμανδρος) versetzte es erst Anaximander nach Griechenland.

(2) Eratosthenes bestimmte den Abstand der beiden Wendekreise auf $\frac{11}{83}$ des Umfanges. Almagest I, 10, S. 49. Hieraus folgt eine Schiefe von 23° 51′ 20″.

(3) Almagest III, 2, S. 162. Ptolemäus selbst sagt, dafs die Beobachtung nur ganz obenhin — ὁλοσχερέστερον — angestellt sei.

(4) Man vergleiche nur die Zahlen, die der 59jährigen Periode des Oenopides (Hippocrates von Chios) und der 82jährigen des Democritus aus Abdera zum Grunde lagen. Handbuch der Chronologie Th. I, S. 302 und 303.

bei Gelegenheit einer astronomischen Erörterung (1): „Ein Ausländer — *βάρβαρος* — war es, der solche Dinge zuerst wahrnahm, und ein altes Land — *παλαιὸς τόπος* — wo man zuerst die Gestirne beobachtete, bei der Schönheit des sommerlichen Himmels, dessen sich Ägypten und Syrien erfreuen (2). Doch überzeugen wir uns, dafs die Griechen Alles, was sie von den Barbaren entlehnen, am Ende verschönert wiedergeben." — Wir werden uns also auch in dem vorliegenden Falle nach dem Orient zu wenden haben.

Die Natur selbst hat auf zwei verschiedene Eintheilungen der Ekliptik hingeleitet, auf die eine durch den Umlauf des Mondes in 27 bis 28 Tagen, auf die andere durch seinen zwölfmaligen Umlauf während des einmaligen der Sonne. Jene gehört entschieden dem östlichen Asien an, wo sie noch jetzt besteht; diese hat man bald bei den Ägyptern, bald bei den Babyloniern gesucht. Welches dieser beiden Völker sie eingeführt, und dadurch den Grund zur praktischen Astronomie gelegt hat — *rerum fores aperuit* —, wie sich Plinius ausdrückt (3), kann unmöglich zweifelhaft erscheinen, wenn man erwägt, dafs Ptolemäus, ungeachtet er in Ägypten lebte, durchaus keine ägyptische Beobachtung erwähnt, wohl aber eine ganze Reihe chaldäischer, die zum Theil bei weitem die ältesten sind, die Hipparch und er zur Begründung ihres astronomischen Lehrgebäudes gebraucht haben. Ich stehe daher keinen Augenblick an, die erste Unterscheidung der Sonnenbahn, die frühste Bestimmung ihrer Lage und die Eintheilung in ihre Dodekatemorien den Babyloniern, oder ihrer gelehrten Kaste, den Chaldäern, beizulegen, zumal da auch alle übrige Nachrichten hiermit übereinstimmen.

Ich habe der Akademie im Jahr 1815 eine Abhandlung über die Sternkunde der Chaldäer vorgelegt, aus der ich Einiges hieher gehörige ausheben werde (4).

---

(1) *Opp. Platonis* ed. Steph. Tom. II, p. 986.

(2) Syrien war nach Herodot (VII, 63) eine griechische Abkürzung für Assyrien. Unter Assur begriffen die Orientaler nicht blofs die Provinzen des alten assyrischen Reichs am Tigris, sondern alle Länder Vorderasiens, mit Ausnahme Arabiens, wo die semitische Sprache in ihren verschiedenen Mundarten gesprochen wurde. Wenn also Cicero an einer ganz ähnlich lautenden Stelle (*de divin.* I, 1) von Assyriern spricht, so meint er die Chaldäer, die er auch in dem weiteren Verfolge beständig nennt.

(3) A. a. O.

(4) Diese Abhandlung hat das Mifsgeschick gehabt, von dem Abbé Halma, einem schwachen Kenner der deutschen Sprache, ins Französische übersetzt zu werden. Er hat mich hin und

Die chaldäischen Beobachtungen betreffen meistens Mondfinsternisse, die sich zwischen den Jahren 721 und 382 v. Chr. ereignet haben (1). Es werden Anfang, Mittel und Gröfse angegeben. Ich habe die sieben ältesten, die bis auf das 31ste Jahr des Darius Hystaspis gehen, nach unseren Tafeln berechnet, und Unterschiede in der Zeit von höchstens 6¼ Minuten, in der Gröfse von höchstens anderthalb Zollen gefunden. So roh auch diese Beobachtungen in Vergleichung mit den heutigen erscheinen mögen, so lassen sich doch daraus mit Sicherheit einige für die Sternkunde der Chaldäer nicht ungünstige Schlüsse ziehen.

Zuerst ist klar, dafs sie eine feste Zeitrechnung gehabt haben müssen. Ihre Beobachtungen sind an die nabonassarische Ära und die ägyptischen Monate geknüpft. Gewöhnlich glaubt man, dafs dies die ursprüngliche Zeitbestimmung ihrer Astronomen war, und dafs sie höchstens andere Namen für die ägyptischen Monate hatten. Alles wohlerwogen, schliefse ich mich aber der Meinung Fréret's an, dafs die Babylonier, wie alle übrige semitische Völker, nach Mondmonaten gerechnet haben, und dafs die

---

wieder das Gegentheil von dem, was ich meine, ja baaren Unsinn, sagen lassen, und mir dadurch tadelnde Kritiken von Seiten der französischen Gelehrten zugezogen. Wenn ich z. B. die Bemerkung mache, dafs die Chaldäer unmöglich schon astronomische Tafeln, das Resultat lang fortgesetzter theoretischer Untersuchungen des Laufs der Weltkörper, gehabt haben, so heifst es in der Übersetzung: *Il est impossible qu'ils n'aient pas eu des tables astronomiques qui sont le résultat* .... Eine Meinung, die ein jeder, der über die Nothwendigkeit von Erscheinungen nachzudenken gewohnt ist, für eben so begründet halten mufs, als .... ist übersetzt durch: *opinion qui, pour peu qu'on réfléchisse sur l'impossibilité de ne pas voir les phénomènes célestes, paraîtra aussi bien fondée que* ....

(1) Deguignes der Vater (Vorrede zum *Schu-king* p. XXXI) findet es sehr merkwürdig, dafs die älteste der von Confucius im *Tschün-tsiéu* erwähnten Sonnenfinsternisse fast von derselben Epoche datirt, wie die älteste chaldäische Mondfinsternifs, nämlich vom Jahr 720 vor unserer Zeitrechnung. Ob daraus, wie er glaubt, auf einen frühzeitigen Verkehr zwischen dem östlichen und westlichen Asien zu schliefsen sein möchte, lasse ich dahin gestellt sein. Ich bemerke nur, dafs die Mondfinsternisse der Chaldäer auf wirklichen Beobachtungen beruhen, die chinesischen Sonnenfinsternisse dagegen blofs zufällig wahrgenommene, in den Annalen der Chinesen verzeichnete Erscheinungen sind, deren Daten sich in der Regel mit Sicherheit ermitteln lassen, deren nähere Umstände wir aber nur sehr oberflächlich kennen. Man sehe das Verzeichnifs derselben im dritten Bande der Soucietschen Sammlung. Von den Indern sind uns gar keine, mit Zeitbestimmungen begleitete astronomische Beobachtungen aus älterer Zeit bekannt. Sie scheinen erst spät zu einer festen Chronologie gelangt zu sein.

Daten beim Ptolemäus nur das Resultat einer Reduction sind. Ist dies wirklich der Fall, so mufsten sie ein wohlgeordnetes Mondjahr haben, weil eine solche Reduction sonst mit unüberwindlichen Schwierigkeiten verknüpft gewesen sein würde (1).

Zweitens ist es einleuchtend, dafs ihnen Mittel zu Gebot stehen mufsten, die Zeiten der beobachteten Himmelserscheinungen bis auf geringe Unterschiede zu bestimmen. Durch Herodot (2) wissen wir, dafs die zwölf Theile des Tages von den Babyloniern zu den Griechen gekommen sind. Es ist von den sogenannten Zeitstunden — ὧραι καιρικαί — die Rede, deren je 12 auf den Tag und eben so viel auf die Nacht gerechnet wurden. Ihre jedesmalige Länge hängt von den Jahrszeiten und der Polhöhe ab. Sie waren bei allen alten Völkern im Gebrauch, denen sie durch ihre Sonnen- und Wasseruhren zugemessen wurden. Unsere gleichförmigen Stunden zu $\frac{1}{24}$ des bürgerlichen Tages sind zwar den Astronomen des Alterthums bekannt gewesen, aber erst spät, nicht vor dem zwölften Jahrhundert unserer Zeitrechnung, mit der Einführung der Räderuhren ins bürgerliche Leben übergegangen. Sie hiefsen bei den Griechen ὧραι ἰσημερινάι, Aequinoctialstunden, weil sie zur Zeit der Nachtgleichen mit den Zeitstunden von gleichem Gehalte sind.

Da die Wasseruhr — *horologium ex aqua* — nach Vitruv (3) erst von Ctesibius, einem unter Ptolemäus Philadelphus und Euergetes zu Alexandrien lebenden Mechaniker, erfunden worden ist, so fragt es sich, wie die Babylonier die Zeit einer nächtlichen Beobachtung bestimmt haben. Sie bedienten sich dazu einer ganz einfachen Vorrichtung, indem sie die beiden Wassermassen sammelten, die aus einem durch Zufluſs stets gefüllt erhaltenen Gefäfse vom Untergange der Sonne bis zur Beobachtung, und von dieser wieder bis zum Aufgange flossen, diese Quantitäten durch Abmessen oder Abwägen genau bestimmten und nun den Schlufs machten: wie die Summe beider zur ersten, so die zwölf Stunden der Nacht zur Zahl der Stunden und Stundentheile, die vom Untergange der Sonne bis zur Beobachtung abgelaufen sind. Dafs sie diese bei den alten Astronomen sehr gebräuchliche

(1) Das Nähere hierüber in meinem Handbuch der Chronologie Th. I, S. 203 ff.

(2) II, 109.

(3) *De archit.* IX, 9.

Methode, die Zeit δι' ὑδρολογιῶν oder δι' ὑδρομετριῶν zu messen, wirklich anwendeten, ersehen wir aus Sextus Empiricus (1), nach welchem sie vermittelst derselben die Ekliptik eingetheilt haben sollen, wie wir gleich sehen werden.

Drittens mufsten sie auf die Finsternisse, die sie beobachteten, vorbereitet sein, wozu sich ihnen kein anderes Mittel darbot, als die Periode von 223 Mondwechseln, welche die Mondfinsternisse in fast gleicher Ordnung und Stärke zurückführt (2). Dafs sie diese kannten, ist gewifs. Ptolemäus nennt, wo er von der mittleren Bewegung des Mondes handelt (3), die Männer, die sie gefunden, die alten Mathematiker. Sie haben, sagt er, entdeckt, dafs der Mond in 6585 Tagen 8 Stunden 223 mal zur Sonne, 239 mal zu seiner Erdferne, 242 mal zu seinem Knoten, und, mit einem Überschufs von 10° 40', 241 mal zu demselben Punkt der Ekliptik zurückkehrt. Um ganze Tage zu erhalten, setzt er hinzu, haben sie die Periode dreimal genommen, und sie in dieser Form ἐξελιγμός genannt, welcher aus der Taktik entlehnte Ausdruck so viel als ganze Schwenkung bedeutet. Geminus, der sie in derselben Form und unter derselben Benennung aufführt, sagt, die Chaldäer hätten aus ihr die mittlere tägliche Bewegung des Mondes zu 13° 10' 35'' gefolgert (4), was bis auf die Sekunde zutrifft. Wir sehen also, wem sie eigentlich angehört, und dafs die Chronologen sie mit Recht die chaldäische nennen. Beim Suidas (5), der ihr irrig 222 Mondwechsel beilegt, heifst sie *Saros* d. i. Mondperiode, vom chaldäischen *Sahara*, Mond.

---

(1) *Adv. Astrol.* p. 342 ed. Fabr. Wegen der Methode vergleiche man unter andern Cleomedes *Cyclom.* l. II, p. 75 ed. Balf.; Proclus *Hypotyp.* p. 107, Halma, und den Scholiasten zum Almagest l. I, p. 6; l. II, p. 82; l. IV, p. 196, besonders l. V, p. 261.

(2) Auch die Sonnenfinsternisse, aber nur für den Mittelpunkt der Erde. Um auf sie die Periode anwenden zu können, bedurfte es einiger Kenntnifs der Parallaxe, die ihnen gefehlt haben mufs, da Diodor II, 31 sagt: „In Betreff der Sonnenfinsternisse sind die Erklärungen der Chaldäer von der schwächsten Art, und sie wagen es nicht, solche vorher zu verkündigen und ihre Zeiten genau anzugeben."

(3) Im Anfange des vierten Buchs des Almagest.

(4) . . . ὑπὸ τῶν Χαλδαίων εὕρηται ἡ μέση κίνησις τῆς σελήνης μοιρῶν ιγ' ι'' λε'''. *Isagoge* c. 15.

(5) V. Σάρος.

In der That, wenn wir von der Sternkunde der Chaldäer auch nichts weiter mit Sicherheit wüfsten, als die einzige Thatsache, dafs sie die mittlere tägliche Bewegung des Mondes genau eben so bestimmt haben, wie sie in unseren Tafeln angegeben ist so würden wir ihrem Beobachtungstalent alle Gerechtigkeit widerfahren lassen müssen.

Der Kenner der Astronomie mag nun entscheiden, ob sie wirklich so weit gekommen sein würden, wenn sie die Lage der Sonnenbahn am Sternhimmel nicht wenigstens nothdürftig erforscht hätten. Dafs sie die Schiefe gemessen und die Punkte der Nachtgleichen und Sonnenwenden bestimmt haben, geht freilich aus keinem ausdrücklichen Zeugnisse hervor. Wir wissen blofs durch Sextus Empiricus, dafs sie die Ekliptik mit Hülfe der vorhingedachten, auf dem Fall des Wassers beruhenden Methode in zwölf Theile getheilt haben (1). Sie sollen zu dem Ende das Wasser, das von dem Aufgange eines hellen Sterns bis zu seinem Aufgange in der zunächst folgenden Nacht, also während eines Sterntages, ausflofs, gesammelt, den zwölften Theil desselben genau abgewogen, und nun den Bogen der Ekliptik, der während des Ausflusses dieses Zwölftels aufging, für ein Dodekatemorion genommen haben (2). So roh kann aber ihr Verfahren unmöglich gewesen sein, da die Zeichen der Ekliptik in sehr ungleichen Intervallen aufgehen, unter der Polhöhe Babylons (32°,5) in Zeiträumen von 1 St. 20′ bis 2 St. 24′. Vermuthlich haben sie auf diese Weise den Äquator getheilt und die Zwölftel desselben bei der Culmination auf die Ekliptik übergetragen. Auch so blieben zwar die Zeichen noch immer ungleich, jedoch nicht in dem Grade, wie bei ihrem Durchgange durch den Horizont. Eine genaue Eintheilung der Sonnenbahn wurde erst möglich, als man anfing, die geraden Aufstei-

(1) S. die oben angeführte Stelle. Auch S. 339 spricht er von dieser Eintheilung, indem er zugleich bemerkt, dafs die Babylonier jedem Dodekatemorion 30 Grade — μοῖραι —, jedem Grade 60 Minuten — λεπτά — gegeben haben. Die Zwölftheilung mufs bei ihnen vorherrschend gewesen sein. Sie hatten 12 Monate, 12 Zeichen der Ekliptik, 12 Stunden des Tages und der Nacht, 12 Zolle für den scheinbaren Durchmesser der Sonne und des Mondes, und eine 12jährige Witterungsperiode. Letztere, deren Censorinus, *de die nat.* c. 18, gedenkt, lebt noch im Thiercyklus der ostasiatischen Völker, weshalb ich auf meine Zeitrechnung der Chinesen verweise.

(2) Auch der 200 Jahre später lebende Macrobius erwähnt (*in Somn. Scipionis* I, 21) diese Methode, legt sie aber seiner Gewohnheit nach den Ägyptern bei.

gungen und Abweichungen der Sterne mit Instrumenten zu messen und daraus ihre Längen und Breiten zu berechnen, was nicht vor Hipparch, dem Urheber der wissenschaftlichen Astronomie, namentlich der sphärischen Trigonometrie, geschehen sein kann.

Wie aber auch die Babylonier die Dodekatemorien abgemessen haben mögen, immer müssen sie dieselben, um sie gehörig unterscheiden und leicht auffinden zu können, durch einzelne Sterne oder Sterngruppen bezeichnet haben, z. B. das erste vom Frühlingspunkt gerechnet, durch α und β im Widder, das zweite durch die Pleiaden oder Hyaden, das dritte durch α und β in den Zwillingen, das vierte durch die Krippe und die Aselli im Krebs u. s. w. Dafs ich gerade diese Sterne nenne, wird man natürlich finden, wenn man erwägt, dafs im achten Jahrhundert v. Chr., dem die drei ältesten chaldäischen Beobachtungen angehören, der hellste Stern am Kopf des Widders über dem Frühlingspunkt, und die Krippe über dem Sommerpunkt stand. Hiermit will ich übrigens nicht behaupten, dafs sie erst damals angefangen haben, den Himmel zu beobachten. Um allein die Periode der Finsternisse durch Vergleichung der Zeiten ihrer Wiederkehr entdecken zu können, bedurfte es Jahrhunderte lang fortgesetzter Beobachtungen. Ich möchte daher nicht geradehin die Notiz beim Simplicius (1) verwerfen, dafs Callisthenes seinem Lehrer Aristoteles eine Reihe astronomischer Beobachtungen aus Babylon geschickt habe, die bis auf 1903 Jahre vor Alexander zurückgingen. Wenn man sagt, dafs sich in den Werken dieses Philosophen keine Spur davon finde, so irrt man; denn in dem Buche *de coelo* (2) heifst es bei Erwähnung einer Bedeckung des Mars vom Monde: „Eben dergleichen Beobachtungen haben die Ägypter und Babylonier von Alters her an allen Planeten angestellt, von welchen viele zu unserer Kunde gelangt sind."

Was mich vollends in meiner Ansicht bestärkt, dafs die erste Eintheilung der Ekliptik in ihre Dodekatemorien den Chaldäern angehört, ist ihre frühzeitige Hinneigung zur Astrologie, die, uralt im Orient (3), nach

(1) *Comment. in Arist. de coelo* p. 123, *a*.

(2) II, 12. Für πίσεις scheint πύσεις gelesen werden zu müssen.

(3) Nach Hrn. von Schlegel werden die verschiedenen Gattungen von Astrologie, das Stellen des Horoskops und das Tagwählen, als eine längst hergebrachte Kunst bereits im

allen Nachrichten zunächst ihnen ihre Ausbildung verdankt, und in der Form, die sie ihr gegeben haben, ganz auf die 12 Zeichen gegründet ist.

Die Chaldäer, die Priester des Nationalgottes Belus (1), bildeten nach Diodor (2) einen ähnlichen Kastenverein, wie die ägyptischen Priester. Nach Cyrus, dem Zerstörer des babylonischen Reichs, verloren sie mit dem Verfalle Babylons allmälig ihre politische Wichtigkeit, und nach Alexander zerstreuten sie sich gänzlich. Was sich seitdem Chaldäer nannte, erscheint nur als eine Schaar von Gauklern, die der ganzen Zunft der Sterndeuter ihren Namen lieh.

Die Griechen haben sich lange frei von Astrologie gehalten. Sie lernten sie zuerst durch den Perser Osthanes kennen, der den Xerxes auf seinem Zuge nach Griechenland begleitete (3), und späterhin durch die Schriften des Chaldäers Berosus (4); sie empfanden aber vermöge ihres Sinns für poetische und plastische Schönheit wenig Interesse für diese Wahnlehre, gegen die Eudoxus geradehin warnte (5). Zwar glaubten sie seit Hesiodus an den meteorologischen Einfluſs der Gestirne; auch verschmäh-

---

Ramâyana erwähnt, einem indischen Heldengedicht, das den Homerischen Gesängen an Alter gleich geschätzt werden muſs. S. seinen (durch Hrn. Letronne's Hypothese veranlaſsten) Aufsatz Über die Sternbilder des Thierkreises in der Zeitschrift für die Kunde des Morgenlandes von Ewald, Th. I, St. 3.

(1) Herodot. I, 181.

(2) II, 29.

(3) Plin. *H. N.* XXX, 2.

(4) Dieser schrieb unter Antiochus Soter, etwa 280 Jahr v. Chr., ein griechisches Werk in drei Büchern über die Alterthümer und die Sternkunde seines Volks (*Tatian. Orat. ad Graecos*, p. 125 ed. Oxon.), aus welchem sich bedeutende Fragmente erhalten haben. Nach Vitruv (*de archit.* IX, 7) lieſs er sich auf der Insel Cos nieder, wo er eine astrologische Schule eröffnete. Nach Plinius (*H. N.* VII, 37) errichteten ihm die Athener im Gymnasium eine Statue mit vergoldeter Zunge — *ob divinas praedictiones.* Es werden ihm mehrere Meinungen beigelegt, die seinen astronomischen Einsichten zu keiner besonderen Ehre gereichen. Bailly und andere sind dadurch veranlaſst worden, zwei Chaldäer dieses Namens zu unterscheiden, einen Geschichtschreiber und einen Astronomen, und den letzteren in die Kindheit der Wissenschaft zu versetzen, aber ohne genügenden Grund. S. Handbuch der Chron. Th. II, S. 599.

(5) *Chaldaeis in praedictione et in notatione cuiusque vitae ex natali die minime esse credendum.* Cicero, *de divin.* II, 42.

ten sie, wie die Διοσημίαι des Aratus lehren, gewisse auf natürliche Erscheinungen gegründete Prognostica nicht; aber nirgends giebt sich während der Blüthe ihrer Literatur eine Vorliebe für die Apotelesmatik, ja nur eine Beachtung derselben, zu erkennen, selbst nicht bei den früheren Alexandrinern, denen sie doch unmöglich fremd bleiben konnte.

Erst etwa hundert Jahr v. Chr. drang die Astrologie von Syrien und Ägypten aus unaufhaltsam in den Occident vor, wo sie sich bis kaum vor 200 Jahren in Ansehen erhalten hat. Als Cicero seine Bücher *de divinatione* gegen sie, wie gegen jede andere Art von Wahrsagerei, schrieb (1), war sie in Rom schon ganz eingebürgert. Es traten nun viele Griechen und Römer auf, wie Manilius, Ptolemäus und sein Commentator Proclus, Vettius Valens (2), Firmicus und andere, die dem astrologischen Phantasiespiel huldigten und es in ein förmliches System brachten. Was davon den älteren Chaldäern angehörte, läfst sich jetzt nicht mehr sicher unterscheiden; nur lehrt die ganze Technik der Astrologie, dafs sie dazu wesentlich der 12 Zeichen des Thierkreises bedurften (3). Wie sie diese genannt haben, wird uns nirgends gesagt; doch geht selbst aus dem Stillschweigen der astrologischen Schriftsteller mit Gewifsheit hervor, dafs sie keine von den späteren abweichende Benennungen für die Dodekatemorien gehabt haben können. Warum sollte man ihnen auch nicht die Terminologie beilegen, welche die bekannten *versus memoriales:*

Sunt aries, taurus, gemini, cancer, leo, virgo,
Libraque, scorpius, arcitenens, caper, amphora, pisces

enthalten? Nach van Goens richtiger Bemerkung (4) pafst sie wenigstens eben so gut auf das Klima und die Lage von Babylon, wie nach Dupuis

---

(1) Nach Cäsars Tode, also im Jahr 44 v. Chr. oder im Anfange des Jahrs 43, wo Cicero ermordet wurde.

(2) Ein Antiochener, der unter Marcus Aurelius ein noch ungedruckt liegendes Werk unter dem Titel Ἀνθολογία schrieb, das hoffentlich bald erscheinen wird.

(3) Geminus legt ihnen c. 1. bestimmt die Theorie von den Aspecten — Oppositionen, Trigonen, Quadraten — bei.

(4) Zu *Porphyr. de antro Nympharum* p. 114 ff. Vergl. Münters Religion der Babylonier S. 7, und Böttigers Ideen zur Kunstmythologie Th. I, S. 61.

auf Ägypten, ohne dafs es dazu der Hypothese des ungeheueren Alters von 13,000 Jahren v. Chr. bedarf.

Meine Ansicht nun, um sie endlich vollständig auszusprechen, geht dahin, dafs die Chaldäer, um theils einem astronomischen, theils einem astrologischen Bedürfnisse zu genügen, die Ekliptik frühzeitig in ihre Dodekatemorien theilten, dafs sie dieselben, um sie gehörig unterscheiden zu können, durch einzelne Sterne und Sterngruppen bezeichneten, denen sie die Namen Widder, Stier, Zwillinge u. s. w. beilegten, und dafs diese Namen mit einer rohen Notiz der Sonnenbahn entweder über Phönizien oder durch die hellenischen Kolonien in Kleinasien um das siebente Jahrhundert v. Chr., vielleicht schon im Zeitalter des Hesiodus, zu den Griechen gelangten, die ihrer Weise nach förmliche Sternbilder an sie knüpften, deren eigentliches Verhältnifs zur Ekliptik jedoch erst durch Hipparch ermittelt wurde.

Ich habe bisher nur von den Chaldäern gesprochen; es wird nun zum Schlusse noch zu erwägen sein, welche Rolle die Ägypter hierbei gespielt haben mögen.

Dafs auch diese ihre Astrologie hatten, geht aus den bestimmten Zeugnissen des Herodot (1) und Cicero (2) hervor, und dafs sie dieselbe frühzeitig übten, erhellet aus einem Deckenrelief, das Champollion 1829 in dem Grabmal des Pharao Rhamses IV gefunden hat (3). Es gehört dem funfzehnten Jahrhundert v. Chr. an, und führt die Gestirne auf, die während der letzten Hälfte des Monats Tobi (Tybi) nach einander in den 12 Stunden der Nacht aufgingen, mit Bemerkung des Theils des menschlichen

---

(1) Καὶ τάδε ἄλλα Αἰγυπτίοισί ἐστι ἐξευρημένα· μείς τε καὶ ἡμέρη ἑκάστη θεῶν ὅτευ ἐστί· καὶ τῇ ἕκαστος ἡμέρῃ γενόμενος ὁτέοισι ἐγκυρήσει, καὶ ὅκως τελευτήσει, καὶ ὁκοῖός τις ἔσται. II, 82.

(2) *Qua in natione Chaldaei, non ex artis* (wie zu Cicero's Zeit), *sed ex gentis vocabulo nominati, ex diuturna observatione siderum, scientiam putantur effecisse, ut praedici posset, quid cuique eventurum, et quo quisque fato natus esset. Eandem artem etiam Aegyptii longinquitate temporum innumerabilibus paene saeculis consecuti putantur.*

(3) *Lettre XIII écrite de l'Égypte* in Ferussac's *Bulletin universel,* Sect. VII, Tom. XIII, p. 128 ff. Dieses Grabmal gehört zu den Gräbern der Könige — *Bibân el-moluk* — bei Theben. Rhamses IV, Sohn des Meïamun, und selbst diesen Titel führend, war der erste Herrscher der neunzehnten oder diospolitanischen Dynastie des Manetho. S. Rosellini *Monumenti storici,* Tom. I, p. 306 ff.

Körpers — Herz, linker Arm, linkes Ohr, rechtes Auge —, auf den jedes einzelne einwirken solle (1). Ob sich einige dieser Gestirne — Flufs, Pfeil, die beiden Sterne, Löwenkopf, Fufs der Sau — auf den Thierkreis der Ägypter beziehen mögen, wissen wir nicht. Bis jetzt hat man auf pharaonischen Denkmälern, d. i. solchen, die über die Eroberung Ägyptens durch Cambyses zurückgehen, keine Spur von Zodiakalbildern entdeckt, es sei denn etwa auf einem in den Gräbern der Könige gefundenen Relief, das unter andern einen Stier, einen Löwen und einen Skorpion (vielleicht einen Krokodill) darstellt, welche Figuren Hr. Jomard (2) für identisch mit den griechischen Zeichen hält, Hr. Letronne (3) dagegen für

(1) Dieses Relief bildet mit 23 anderen ein Ganzes, das für jeden Halbmonat des Jahrs die in der Nacht aufgehenden Gestirne mit den ihnen beigelegten Einflüssen darstellt. Schade, dafs Champollion nur das Tableau für einen einzigen Halbmonat gegeben hat! Künftige Reisende, Kenner der hieroglyphischen Schrift, werden uns hoffentlich das interessante Tableau vollständig liefern, und uns dadurch in den Stand setzen, einige sichere Schlüsse auf die uns bis jetzt fast ganz unbekannte Astrognosie der Ägypter machen zu können. Etwas ähnliches soll der goldene Ring des Osymandyas enthalten haben, den Diodor l. I, c. 29 beschreibt und Hr. Letronne in seinem *Mémoire sur le monument d'Osymandyas de Thèbes,* Paris 1831, beleuchtet hat. Was uns Champollion mittheilt, enthält die ganz eigenthümlichen Namen mehrerer Gestirne, von denen er nur zwei, nämlich Sirius und Orion, zu deuten versucht hat. Für den ersten fand er in dem hieroglyphischen Text ohne Zweifel den uns anderweitig bekannten Namen *Sothis,* oder eigentlich ϲⲟⲩⲓⲟⲩⲥ, *σοῦϊς*, das fast wie *σοῦθις* ausgesprochen wurde. Mein Sohn, der Dr. Julius Ludwig, dem ich diese Bemerkung verdanke, hat ein ernstes Studium aus der Sprache, Schrift und Literatur der Ägypter gemacht, worüber er nächstens ein eigenes Werk unter dem Titel *Hermapion* ans Licht stellen wird. Er theilt mir über das Gestirn Horus, in welchem Champollion nach Plutarch (*de Iside et Osiride, Opp.* Tom. II, p. 257 ed. Francof.) die Gruppe des Orion sieht, folgende Notiz mit, die hier nicht ganz am unrechten Orte stehen dürfte: „Die Endung *ίων* in Ὡρίων ist wol eben so griechisch, wie *ος* in Ὧρος. Der Name ϩⲣ, *Or,* oder ϩⲁⲣ-ⲫⲣⲏ, *Har-phre,* Horus sol, hängt mit dem semitischen Worte אור, Licht, zusammen, und bezeichnet die lichtspendende Gottheit des ägyptischen Himmels in materiellem und transcendentalem Sinn. Die Griechen hatten auch die unter andern beim Pindar vorkommende Form Ὡαρίων, bei der ihnen der ϩⲁⲣ-ⲱⲏⲣ, *Har-oer*, der grofse Horus, der Ägypter vorgeschwebt haben mag, der auf Inschriften aus dem Zeitalter der Lagiden Ἁρώηρις heifst. S. Letronne, *Recherches* p. 76." Ich bemerke noch, dafs die Eintheilung des Tages und der Nacht in je 12 Stunden den Babyloniern, wie man hier sieht, nicht ausschliefslich angehörte.

(2) *Description de l'Égypte, Antiquité, Mémoires,* Tom. I, p. 255, mit der dazu gehörigen Kupfertafel, Pl. 82.

(3) *Observations critiques et archéologiques* p. 61.

symbolische Bilder erklärt, welche irgend eine Beziehung auf die in dem Grabmal beigesetzte Person haben. Auch meines Erachtens kann ein solches isolirtes Tableau, dessen Bedeutung wir nicht kennen, für die frühzeitige, höchst unwahrscheinliche Existenz eines dem griechischen ähnlichen ägyptischen Thierkreises gar kein Zeugnifs ablegen.

Als die Begründer der ägyptischen Astrologie werden uns von Vettius Valens, Firmicus und anderen Petosiris und Nechepso genannt, die allem Anschein nach im siebenten Jahrhundert v. Chr. gelebt haben (1). Sie schrieben ein encyklopädisches Werk, das, vermuthlich unter den ersten Lagiden ins Griechische übersetzt, von den Alten nicht selten citirt wird, und unter andern von der Astrologie der Ägypter handelte (2). Von ihren Lehren wissen wir mit Bestimmtheit nichts weiter, als dafs ihnen die Theorie der Dekane angehörte (3), die den ägyptischen und allen späteren Sterndeutern für die Repräsentanten der Wirkungen galten, die sie dem Zodiacus zuschrieben, jeder für ein Drittel eines Zeichens oder für 10 Grad (4).

---

(1) Zoëga (*de usu et origine obeliscorum* p. 517) steht nicht an, den Schriftsteller Nechepso oder Nechepsos für identisch mit dem gleichnamigen Könige der 26sten oder saïtischen Dynastie, dem Grofsvater des Psammetichus, zu halten, weil ihm hin und wieder der Königstitel beigelegt wird, wie in folgender Stelle des Firmicus: *divini illi viri et sanctissimae religionis antistites, Petosiris et Nechepso, quorum alter imperii gubernacula tenuit ... Astron.* l. VIII, c. 5.

(2) Es war darin von den Dimensionen des Planetensystems (Plin. *H. N.* II, 21), von der verschiedenen Gestalt der Kometen (Servius *ad Virg. Aen.* X, v. 272), von der Entstehung der Welt (Firmicus *praef. in* l. III), von der Lebensdauer (Plinius, VII, 50), von medicinischen Dingen (Galenus *de simpl. medicam. facult.* IX, 2, 19; *Opp.* Tom. XII, p. 207 ed. Kühn) u. d. m. die Rede. Die *Aegyptia ratio* in den beiden Stellen des Plinius geht nicht, wie Hr. Letronne meint (*Observations* p. 59), auf die *méthode astrologique égyptienne*, wenn ich gleich mit ihm nicht zweifele, dafs diese in manchen Stücken von der *Chaldaica ratio* verschieden war. Das den beiden Ägyptern, wie es scheint, gemeinschaftlich angehörige Werk mufs von bedeutendem Umfange gewesen sein; denn Galen citirt das 14te Buch des Βασιλεὺς Νεχεψώς.

(3) Firmicus, IV, 16.

(4) Das Planisphär des Bianchini, das, 1705 zu Rom ausgegraben, sich jetzt im *Musée Royal* zu Paris befindet, stellt diese Dekane als ganze Figuren in ägyptischem Stil, zum Theil mit Thierköpfen und Thiermasken, dar. Neben jedem einzelnen Dekan steht die Büste eines Planeten, nach der Ordnung des ptolemäischen Systems. Die Zodiakalbilder, die nach einander je drei Dekanen entsprechen, tragen von der gewöhnlichen griechischen Ab-

Weiter bedarf es aber auch keines Beweises, um uns zu überzeugen, dafs die Ägypter, gleich den Chaldäern, die Ekliptik in zwölf Theile getheilt haben: und da sich nirgends bei den griechischen und römischen Astrologen eine Spur des Gebrauchs eigenthümlicher ägyptischer Benennungen für die Zeichen findet, so sehen wir uns zu demselben Schlusse wie bei den Chaldäern genöthigt, nämlich dafs auch die Ägypter die Namen Widder, Stier, Zwillinge u. s. w. gekannt haben, es sei denn, dafs vielleicht der Übersetzer des Petosiris und Nechepso die altägyptische Terminologie mit der griechischen vertauscht hätte. Fortgesetzte Untersuchungen über die zahllosen noch vorhandenen hieroglyphischen Legenden werden uns hierüber hoffentlich einst nähere Aufschlüsse geben.

Die schwierige Frage, ob die Ägypter den Thierkreis von den Chaldäern entlehnt oder ihn selbständig gebildet haben, lasse ich auf sich beruhen, weil ich mich nicht auf das schlüpfrige Gebiet der Hypothesen wagen mag. Die Antwort ergäbe sich von selbst, wenn der Aussage der Ägypter beim Diodor (1), dafs die Chaldäer eine durch Belus an den Euphrat versetzte, nach dem Vorbilde der Mutterkaste organisirte Kolonie waren, unbedingt Glauben beizumessen wäre. Sie scheint aber durch Alles, was wir von der Sprache und Schrift der Ägypter und Babylonier wissen, wenig gerechtfertigt zu werden. Auch war sie im Alterthum keinesweges die allgemein geltende; denn nach Iosephus (2) ist die Astronomie in Chaldäa entstanden und erst von dort aus nach Ägypten gekommen.

---

bildung nichts Abweichendes weiter an sich, als dafs die Wage von einer männlichen Figur gehalten wird. Das Monument, das nur noch in Bruchstücken vorhanden ist, gehört in die ersten Jahrhunderte unserer Zeitrechnung, wo sich die griechische Astrologie bereits mit der ägyptischen verschmolzen hatte. Von einem eigenthümlichen Thierkreise, von welchem sich darin Spuren finden, handelt Hr. v. Humboldt in seinen *Vues des Cordillères*, Th. II, S. 2 ff. der Oktavausgabe. Dafs man berechtigt sei, denselben den ostasiatischen Völkern beizulegen, bezweifele ich in meiner chinesischen Zeitrechnung.

(1) I, 28; I, 81.

(2) *Ant. Iud.* I, 8, p. 30 ed. Havercamp.

La uie St. Thomas le martir,

Altfranzösisches Gedicht

aus einer Wolfenbüttler Handschrift (1) herausgegeben

von

H^rn. BEKKER.

[Vorgelegt in der Akademie der Wissenschaften am 2. August 1838.]

fol. 1 ..... Li mesagier le rei furent mult uezié
quant uirent qu'il esteient ensi poi auancié.
l'apostolie Alissandre unt ensi araisnié
"sire, li reis uus ad porté grant amistié:
bien li deuriez faire co qu'il uus ad preié.
Kar li reis nel fait pas pur nului deposer,
mais pur co qu'il uoldreit l'arceuesque mater
s'à sa uolenté ne le peust aturner,
e qu'il li peust bien, ueant ses clers, mustrer
que il le purreit bien, se il uoleit, greuer."
"Autre legatiun" fait lur il "n'i aurez."
il fist ses briefs escrire, si lur aueit liurez.
en Engleterre uunt, al rei les unt mustrez.
quant uit qu'il ne purra faire ses uolentez,
mult ad poi ices briefs e preisiez e amez.

(1) 34. 6. Ms. Aug. 4 (vgl. Ebert Überlief. 1 S. 181), 85 Pergamentblätter in folio, die Seite zu 6 Stanzen, jeder Vers mit einem farbigen Anfangsbuchstaben, abwechselnd blau oder roth. Angebunden sind Lateinische Synodaldekrete, von anderer Hand und in anderem Format. Eine vollständigere Handschrift soll im Brittischen Museum sein.

Il en fist nepurquant mainte feiz mustreisun,
quel uirent li euesque li cunte e li barun.
si lur diseit "ueez, i'ai la legatiun.
l'arceuesque puis metre en grant confundeisun."
mais il ne li puet faire nul altre greueisun.
Quant il n'en put faire el, griefment li anuia,
a le pape Alissandre les letres renueia,
e clers e saint iglise durement guerrea,
e partut là ù peut les clers forment greua,
e mult mortal semblant l'arceuesque mustra.
Entre lui e le rei resurst mult grant meslee
des fous clers ki esteient par male destince
larrun e murdrisur e felun à celee.
li reis en uolt aueir la lei de la cuntree,
mais l'arceuesques ad cele lei desturnee.
b Par tut le munde est leis, tut par dreit establie,
e en cristienté e nis en paenie:
qui pris est à embler u à tel felunie,
la iustise en seit faite e pleniere e furnie.
pur pere ne pur mere n'est esparnié mie.
Pur co uoleit li reis, e il e si barun,
que se nuls ordenez fust pris à mesprisun,
cumme de larrecin u murdre u traisun,
dunc fust desordenez par itele raisun
e puis liuré à mort e à desfactiun.
Pruueires e diacnes plusurs en i ot pris,
larruns murdreiseurs en la rei prisun mis;
c'areté mult suuent erent par le pais,
as cunciles mené là ù lur ert asis
u qu'il fussent desfaiz u penduz u ocis.
L'arceuesque Thomas pur els se conbateit.
les hummes sun seignur à estrus demandeit.
s'il aueient mesfait, pur co nes guerpiseit.
mais bien offreit partut qu'il les aureit à dreit
en la curt dampnedeu, se nuls les chalengeit.

De tut ico ne uolt li reis rien graanter,
nes en larra ensi en nule guise aler,
mais tut ainceis les uolt faire desordener:
à la iustise puis les cumande à liurer
à pendre u à ardeir u uifs à desmenbrer.
Al tens à sun aiocl esteient il desfait,
li clere qui erent pris à si uilain mesfait:
pur co uolt or aueir que rien n'en seit enfreit.
la custume e les us sun aiwel entresait:
iamar entendra mais li arceuesques plait.
2 L'arceuesques respunt: ia einsi ne sera,
mais sulunc deu partut à dreit les maintendra,
e sulunc les decrez bien les iustisera.
Saint iglise en dreit li abaissier ne lerra,
ne à laie iustise les clers ne liuerra.
"Clerc ne deiuent" fait il "à uoz leis obeir
"ne pur un sul mesfait duble peine suffrir,
estre desordené e puis des cors perir.
pur co les uoil partut à raisun maintenir,
ne ia pur nule rien n'en me uerrez flechir.
Bien uus otrei que seient li clerc desordené,
tuit cil ki mais serunt à tel mesfait troué:
mais dunc serunt tut quité de lur membres clamé;
e se puis resunt pris, dunc seient essorbé
escorchié u pendu à uostre uolenté.
Essamples de iustise ne deit pas estre pris
à cels qui de sei funt tut co qu'il unt enpris,
n'à ceaus qui seculer furent e sunt tuz dis,
mais à cels ù deus a sun saint esperit mis:
altrement en ert hum enuers deu entrepris.
Dauit li reis qui out en sei saint esperit,
quant il out Salemun sun fil à rei escrit,
grant partie del pueple li aueit contredit,
e si unt Adonie sun fil à rei eslit;
Abiathar le uolt sacrer al deu despit.

Pur cel cisme qu'il fist contre deu e raisun,
pur iugier fu menez deuant rei Salemun.
mais li reis nel uolt pas metre à desfactiun,
ainz li dist qu'il alast maneir à sa maisun.
mais de tut sun mestier li fist suspensiun.
b D'un sul mesfait ne deit nuls huem dous feiz perir:
quant li clers pert sun ordre, nel puet hum plus hunir.
quant io dei saint iglise e les clers maintenir,
les maintendrai tuz dis pur deu ki dei seruir.
pur uie ne pur mort ne m'en uerrez flechir.
Quant ueit li reis Henris que ueincre nel purra,
ne que les clers forfaiz desfaire ne lerra,
mult durement uers lui en ire s'enflamba,
e tres bien li pramet que il l'abaissera
e là ù il le prist que il le remetra.
Lungement ad duré entre els dous cist estris:
l'arceuesque ne puet flechir li reis Henris.
tut ades mainteneit les fols clers entrepris.
tut sul se conbateit, n'i ot gueres amis:
car tuit pres li cuesque s'esteient al rei pris.
Li autre l'unt laissié tut sul enmi l'estur,
e le corn unt baillié en main à pecheur,
ne l'espee deu traire ne n'osent pur pour:
car plus criement asez le terrien seignur
que il ne funt Jesu le puissant creatur.
Ahi las e chaitif! dites mei que cremez?
cremez uus que uus toille li reis uoz poestez?
par ma fei nel fera, se tenir les osez.
uus n'estes pas cuesque: le sul nun en portez.
co que à uus apent, un sul puint ne guardez.
Les autres deuriez mener e aueier,
e uus les faites tuz chair e trebuchier.
nis le rei del pais faites uus desueier.
uus ne li deuez pas tut son uoil conseillier,
ainz le deuez suuent reprendre e chastier.

3 Deus uus ad comandé sun berzil à guarder,
e s'il est uostre oeille, uus le deuez mener.
le pastre deit tuz dis le forain returner
e l'oeille malede sur l'espaule porter;
ne la deit pas laissier al larrun estrangler.
Vus estes mercenier: des uerais poi i a.
li reis le ueit tres bien: plus uils uus en aura.
deus quil mist enz el regne, à uus le demandra.
uus l'auez à guarder. quant se conuertira,
tuz ceus qui cest conseil li dunerent harra.
Li reis deit guuerner la terriene gent,
e uolt aueir ses lais les plus à sun talent.
li lai uolent tenir lur establisement
e lur us, si cum orent deuant els lur parent..
deus est celestien, e sa lei ensement.
E le rei e les clers uoil ore demander
lesqueles leis deiuent cristien mielz guarder,
u celes que establirent Sarazin e Escler
e les genz par le mund pur les feluns danter,
u iceles que firent li saint hume enbreuer.
Reis, purpense te mielz. ne creire lur conseil.
mult sunt faus li prelat que tu as pris al breil.
plus sunt fuiant del ros quant il est el tueil.
quant trechent lur seignur, poi te serunt feeil.
ne te creire à la nuit; dune tei al soleil.
Lai saint iglise aueir ses decrez e ses leis.
ele est epuse deu qui est sire des reis.
il s'en corecera, se de rien la descreis.
bientost te sufferra un an u dous u treis,
u trente u uint u dis, semaine iur u meis.

b Se or uesquist Nerun, ia truuast tost Symun
qui suduit tut le mund e par buche e par dun.
Rume fu maisun deu: or est fosse à larrun.
Moyses est tut suls el regne Pharaun,
n'i puet mie trouer de sun frere Aarun.

Li clerc sunt seriant deu e de se electiun,
eslit es sorz des sainz: de co portent le nun.
quelqu'il seient, seriant sunt en la deu maisun.
n'i as à metre main nis el petit clerzun,
puisqu' est duné à deu, s'es guardez la raisun.
Reis, se tu es enuinz, curune d'or portant,
ne deiz estre en orgueil, mais en bien reluisant.
à tun pueple deiz estre e chiefs e lur chalant.
ne la portes ades, n'aouec ne fus naissant.
la glorie d'icest mund n'est lungement durant.
Li clers porte sun merc en sum le chief ades.
ne li est pas al cors mais à l'aneme grant fes.
tunduz est cumme fous e de luinz e de pres.
ne deit estre orguillus uers nului ne engres:
humbles deit estre à tuz e partut porter pes.
Li clers est corunez; deus deit en lui seeir.
aprendre deit tuz dis; mult li couient saueir.
discretiun e sens deit en tuz lius aueir.
mais deus ne li a pas duné si grant poeir
que ses pechiez nel pusse cum humme deceueir.
Li clers deiuent les lais e lur anemes guarder.
nuls ne deit sun prelat, ne clerc ne lai, dampner.
pur co ad um fait prelat sur prelat aleuer.
cel qui mesfait, deit lun à sun prelat liurer.
par tel lei cum il uit, le deit lum demener.
Li clerc forfait serunt à l'euesque liuré.
en quel guise e coment serunt desordené?
coment serunt li mot del sacrement osté?
e qui puet dessacrer co que deus ad sacré?
n'est pas dreiz, co m'est uis, mais lei à uolenté.
Quant est desordenez, s'il puet à Rome aler,
s'il i puisse la grace l'apostolie encontrer,
qu'il li duinse cungié sulement de chanter,
erramment li uerrez la messe celebrer;
e si nel fera pas altre feiz ordener.

Co que deus a sacré ne puet nuls dessacrer,
ne nul cristien humme nuls descristianer.
mais que de saint iglise le puet um bien seurer.
n'otrei pas, s'il est pris, qu'um le laist mie aler,
qu'um le laisse en auant, cum il soleit, ourer.
Le fel ne dute pas le desordenement.
l'ordre aime e prise poi, quant il murdrist la gent,
emble altrui aueir e à force le prent.
ne crient humme ne mort ne furkes ne turment.
qui l'en larra aler pusqu'est pris, ia n'ament.
Ensi est del felun cum il fu del sengler,
dunt uus auez oi en Auien cunter;
qui soleit les furmenz al riche humme guaster.
par dous feiz i fu pris: si l'en laissa aler,
mais ainceis li fist lum les oreilles couper.
Quant il i esteit pris, li produem li roueit
que mais n'i repairast. se mais i reueneit,
bien li aseurout que il le conpereit.
puis l'en laissout aler, mes primes le merkeit.
tierce feiz i fu pris; pas ne s'en castiheit.

b Idunkes fu ocis e al coeu fu liurez.
li keus mania le cuer. quant li fu demandez,
fist al seignur acreire que senz quer esteit nez:
car se il eust quer, il se fust purpensez.
le fel est tuz dis fels, ne iamais n'iert senez.
Pur co esguard par raisun, e bien l'os afichier,
que se li clers forfait à perdre sun mestier,
face le sis prelaz en sa chartre lancier,
qu'il ne puisse iamais hors d'iluec repairier.
iluec purra, s'il uolt, ses mesfaiz adrecier.
Quant deus ot fait Adam e mis en paradis,
pur le mesfait qu'il fist ne fu il pas ocis,
mais en cest dolerus mund fu en chartre mis.
en peine e en tristur fu tant cum il fu uis,
e pur espenir co qu'il ainceis ot mespris.

E Adam e li clerc ne n'unt chief se deu nun.
pur co ai fait, co m'es uis, dreite comparisun.
e se li clers est pris mais à tele misprisun,
face le sis prelaz ieter en sa prisun.
bien se puet apuier li reis à ma raisun.
La terriene leis ne deit nul esparnier
pur les feluns danter et pur els chastier.
mais la pitié de deu ne uolt nul esluignier,
ainz uolt que le fel uiue, qu'il se puisse espurgier
e sun pechié guerpir e à deu repairier.
Co parut en Adam qui tuz premiers mesfist.
deus le uesti de peals, lui e nus mortals fist.
es ouraignes Adam nostre terre maudist,
qui nus germe pechiez e dunt poi de biens ist.
aneme ne maudist pas qu'al ciel ne reuenist. . . . . .
Desdire les uoleit li bers del iugement:
mais mult li unt prié trestuit communement
qu'il laist cel ire ester nel desdie neent,
face la uolenté le rei e sun talent.
einsi purra trouer uers lui ameisement.
Le iugement li unt fait einsi graanter
e de ces treis cenz liures pleges al rei trouer.
erramment les troua, n'en pout par el passer.
e quant troué les out, sil funt en plait entrer
e del plait cel Johan le nunt achaisuner.
Ne uolt iluec respundre, co lur respunt li ber:
car cil fu en sa curt, e ne solt pas mustrer
qu'um li fesist nul tort. e quant s'en uolt turner,
ne uolt sur altre liure le serement iurer
for de sur un dropier qu'il i fist aporter.
N'est pas us del pais que len iurt sur tropier,
mais à quatre ewangelies deit lum agenuillier.
mais par tel serement quida deu enginnier:
mais dedenz cel an porent sa char li uer rungier
e les cors ses dous fiz, qui li erent mult chier.

Ne uolt uncore pas li reis à tant suffrir:
ainz uolt de lui, co dit, ses acuntes oir,
quant sis chanceliers fu, de quanqu'ot à baillir.
l'arceuesque respunt qu'il n'en uolt plait tenir:
iurs ne li ert asis des acuntes furnir.
Li reis li a mandé qu'il seit prez l'endemain
de respundre e de rendre sun acunte tut plain.
l'arceuesque respunt, qui n'out pas le quer uain,
n'iert pas reisnables iurs de tenir plait certain.
li reis iure les oilz, uenir li couient main.

b Quant uit que il n'aura l'amur al rei Henri,
as piez lui est chau: si li cria merci.
fait l'a e eshaucié, co conut e gehi;
e co qu'il li ad fait, qu'il ne desface ensi.
"par les oils deu" fait il, "or m'auez uus huni."
En l'autre chambre auant s'en est li reis alez,
de maltalent e d'ire e tainz e tressuez.
l'euesques aueit tuz deuant sei mandez:
sul remist l'arceuesque, cum s'il fust esguarez.
"pur les oilz deu" fait il, "dites, que m'en loez?
L'arceuesque Thomas ad esté mis seruanz:
mes rentes ad cuilleites tutes par plusurs anz.
pur co qu'est arceuesque n'en uolt estre rendanz,
ne d'acunte ne d'el. oir uoil uoz assanz."
nul d'els ne dist un mot; tuz les troua taisanz.
Quant les en uit si mus, mult en fu enflambez.
"pur les oils deu" fait il, "ne m'en asenserez."
dunc s'esteit uers l'euesque de Wincestre turnez.
"sire pere" fait il, "e uus que m'en loez?
li plus anciens estes: asenser nus deuez."
"Sire" fait li euesques, "quant à mei l'auez quis,
tut co uus en dirai que mei en est auis.
ia puisqu'il ert sacrez, n'ert à uos leis suzmis.
ne uus rendra acunte, s'il fu uostre baillis.
mult bien uus i guardez ainz qu'il seit à co pris."

Dunc par esteit li reis en grant ire muntez,
quant hum ne li iuga tutes ses uolentez.
ariere est en la chambre par mautalent entrez.
li arceuesques est encontre lui leuez:
cum s'il fust uns garcuns, li est al pié alez.
E tuit li autre cuesque li sunt chau as piez.
pur l'arceuesque prient: mes ne s'est puint plaisiez.
quant les uit tuz ensemble entur li arengiez,
mult fort les esguarda. si lur dist tut iriez
"ne fu mais par les suens nuls hum si auilliez."
Or ueit li arceuesques, altre plait n'i fera.
quant il uint uers lu seir, à l'ostel s'en ala.
li mals del flanc le prist, iur e nuit li dura.
achaisunus en ert, e suuent li greua.
par cel ire qu'il out dunc lui renouela.
Mais li reis l'endemain pur lui main enueia,
e iure les oilz deu que sun acunte aura.
il dit, n'i puet aler. d'anguisse tressua.
e se deu plest, co dit, que ses mals tresira,
e qu'il irra à curt si tost cum il purra.
Li reis iure les oilz, uenir li estoura.
qu'il uoille u nun, ses acuntes rendra;
e que plus ert malades, de tant plus l'anguissa.
l'arceuesque Thomas encontre li manda:
pur amur deus le sueffre, ki tut le mund cria.
Quant ueit li reis Henris qu'il nel purra aueir,
quida qu'il se fainsist tut pur lui deceueir.
dous cuntes enueia pur s'enferté ueeir,
celui de Leircestre, qui prist out de saueir,
e cel de Cornewaille, que l'en dient le ueir.
Quant il uindrent là, uirent s'enfermeté.
dient li que li reis li ad par els mandé
que il uienge à la curt. il lur aueit mustré
que ses mals l'ot la nuit mult durement greué
e encore le tint, mais un poi out sué.

b E prie lur pur deu que le leissent gesir.
e se li reis le uolt tresqu'al demain suffrir,
il irra à la curt: si orra sun plaisir.
nel larra qu'il n'i aut pur uiure u pur murir.
ainz s'i fereit porter sur biere e sustenir.
De part li rei li unt icel respit duné.
dient, li reis uoldra l'endemain par uerté
ses acuntes oir, n'iert pur rien desturné.
il i ira, co dit, e il s'en sunt turné.
si unt mustré al rei co qu'il i unt troué.
Le iur meesmes puis li fu bien acuintié,
e dui riche barun li unt pur ueir nuncié,
que s'il alout à curt, si ert apareillié,
il ert mis en prisun, ne uerra mais sun pié;
u il sera ocis, ne serad purluignié.
Quant il l'oi, la char l'en prist tute à fremir.
uns sainz huem li a dit, cui il l'ala gehir,
que l'endemain matin, quant deura deu seruir,
qu'il chant de saint Estiefne le primerain martyr:
ia puis ne li purrunt si enemi nuisir.
L'endemain se leua li bers en la iurnee:
car l'anguisse li ert de sun mal trespassee.
en grant deuotiun cele messe ad chantee
e à deu sun seignur ad sa cause mustree,
e pria qu'il le guard de male destinee.
Purquant pur cele messe que il idunc canta
li euesques de Lundres, qui pur le rei parla,
par deuant l'apostolie puis l'en acusa,
e dist, pur sorcerie cele messe chanta
el despit le rei. mais le ueir trespassa.
7 Mais quant il ot chanté, n'esteit pas despuilliez
mais iloec s'est asis ensi apareilliez.
pur les euesques ad ses hummes enueiez.
quant il furent uenu, bel les ad araisniez.
"seignur" fait il à els, "pur deu me conseilliez.

Car li reis est uers mei munté en si grant ire
que nuls hum ne purreit ne demustrer ne dire
cum grant mal il me quiert od le mielz de l'enpire.
bien sauez e ueez a quei il tent e tire,
ne nuls fors dampnedeus ne m'en puet estre mire.
E pur co me dut mult e sui en grant esfrei:
car io sai le conseil e le secrei le rei.
li plus priué de lui le m'unt mustré en fei.
e pur co uoil aler à curt en cest conrei
e la cruiz en ma main pur seurté de mei."
Dunc respunt li uns d'els, qui rien n'en senbeite
e le conseil le rei e aguise e receite,
"sire, que uolez faire? ne freez si grant freite
que uus algiez à curt el puing l'espee treite:
car iamais ne serreit la medlee desfaite.
Se uus alez einsi l'espee traite à curt,
uostre hauberc uestu, en main uostre behurt,
entre uus e le rei e ire e graigne en surt,
ne iamais n'iert qui pes entre uus dous aturt,
ne iamais n'iert uns iurs saint iglise n'en plurt.
Mult estes uers le rei enpeiriez e medlez.
s'ensi alez à curt, grant hunte li freez.
uus querez la metlee, s'od arme i alez.
uostre espee est reburse, ses branz est acerez.
s'il trait sur uus s'espee, sustenir nel purrez.
b Metez ius uostre cruiz, faites uus desparer
e faites uostre cruiz deuant uus là porter.
en grant humilité deuez à curt aler,
que nuls ne uus en puisse reprendre ne blasmer.
de pes en purra l'un uers le rei mielz parler."
Dunc respundi li bers humblement à cel ure
"io n'ai pas trait m'espee, ne io ne li cur sure;
n'autrui ne baillerai la cruiz, qui ki i acure.
pais quier: co peise mei que nuls la me demure,
e mult serrai dolenz se saint iglise en plure.

Ne io ne quier al rei ne mal ne deshonur.
n'a humme en tut le siecle qui plus desirt s'onur.
e mult sui io dolenz que io ai sa haur.
e se s'espee tranche, la meie ad grant reidur.
e obeir m'estuet al suuerain seignur.
Or uus pri e comant, tel conseil me doinsiez
que io ne seie à deu ne al siecle auilliez."
"sire" fait li uns d'els, "car uus humiliez.
al rei en sa merci l'arciuesquié laissiez.
n'aurez pes altrement: à seur en seiez."
"Mal conseil me dunez," fait il; "ia nel freai.
or alez à la curt, e io m'aturnerai.
al plus uerai conseil, se deu plaist, me prendai."
dunc s'esteit desparé de l'aube senz delai.
en chape e en surpliz remist: car bien le sai.
A la curt en ala quant il i fu mandez.
par desuz le surpliz s'est de l'estole armez,
d'une chape à canoine par desus afublez:
car bien sot qu'il esteit al rei forment metlez.
sur un cheual munta, à deu s'est comandez.
8 Mult reduta le rei e sun fier maltalent.
del tut le cunut bien senz nul receilement,
cumme cil qui l'aueit serui mult longement;
e sout bien que li reis le hai durement
e que mult poi amis ot à cel parlement.
Mult m'esmerueil pur quei li reis si le hai,
se pur co nun qu'il ot sun seruise guerpi
e sun conseil del tut out de lui departi,
e qu'il s'osa drecier uers lui neinsi neinsi
n'ert pas tant gentils huem: fieble erent si ami.
E pur co que li reis l'aueit tant eshaucié
e mustré li aueit souent grant amistié,
qu'en tute rien li out sun conseil acointié.
ainc ne troua li reis qui plus l'ait corecié.
grant desdeig li sembla qu'il l'aueit commencié.

Curuz de rei n'est pas gius de petit enfant.
qu'il comence à hair, seit pur poi u pur grant,
iamais ne l'amera en trestut sun uiuant.
co que li reis uolt est leis, co dient li alquant.
as terriens seignurs sunt tuit obeisant.
Li huem deu out guerpi le terrien seignur
e se fu pris del tut à deu sun creatur,
qui il uoleit seruir en fei e en amur;
e sout bien qu'il suffereit un mult pesant estur.
plus cremi de prisun que de perdre s'onur.
A la curt en ala sainz Thomas li bons prestre,
e prist les armes deu, que seurs peust estre.
la cruiz arceuesqual fist porter à sa destre,
e la reisgne del frein tint en la main senestre.
fait out sun auocat de Jesu Crist sun mestre.
b Tut dreit deuant la sale est à pié decenduz.
laienz en est entrez. sis cheuals fu tenuz.
asez i ad troué e ioeuenes e chanuz.
en sa main prist la cruiz quant fu laienz uenuz.
en sa chambre ert li reis od ses plus priuez druz.
Laienz entra Thomas od mult poi conpaignuns:
poi i mena des suens, si cum nus l'entenduns.
le rei i a troué od ses priuez druguns,
euesques e abez e cuntes e baruns.
tuz suls entra en champ cumme bons champiuns.
Li euesque se sunt encontre lui drecié.
de la cruiz l'unt blasmé qu'il porte, e chastié:
car le rei sun seignur en a mult auillié,
e uers lui en charra en grant enemistié.
or la baille à un altre: co li unt conseillié.
Robert de Herefort li ala demander.
euesques est, co dit: bien li puet comander.
li euesques de Lundres i ala dreit clamer.
ses deiens est, co dit: par dreit la deit porter.
des mains la li uoleit par uiue force oster.

"Fous," fait il, "tuz dis fustes e estes e serrez,
quant uus l'espee traite de sur le rei uenez.
s'il trait sur uus la sue, coment uus defendrez?
car grant hunte li faites quant en sa cur tentrez
cum en feu e en flambe, de uostre cruiz armez.
Mais metez ius la cruiz: un autre la liurez.
nostre seignur le rei en ire ne metez."
fait icil de Wincestre "sire euesque, suffrez.
laissiez ester sa cruiz: car ne la baillerez.
n'est trop buens à porter la cruiz que uus ueez."
9 Mult se sunt entremis de lui la cruiz tolir:
mais ne la uolt pas à nul d'els tuz guerpir.
à dous puinz tut ades li ueissez tenir.
poi i out des euesques qu'il uolsist sustenir:
mais Rogiers de Wirecestre ne li uoleit guenchir.
L'arceuesque Thomas tut auant s'en ala.
la cruiz arceueskal il meismes porta.
à nul ne l'ad baillié: car forment se duta.
de sur un banc s'asist e à deu s'apuia.
en sa main tint la cruiz, en sun quer la porta.
En l'autre chambre auant sist li reis od ses druz,
ù ses conseilz teneit od les mielz coneuz.
deuant lui n'esteit pas l'arceuesques uenuz:
car li reis ert uers lui en ire commeuz.
le iur unt tuz lur plaiz par amparliers tenuz.
Ire e malueis conseil unt le rei deceu,
qui l'unt uers le saint humme isi fort commeu.
li reis aueit sun estre ainceis bien coneu:
or quidout qu'il fust tels cum il l'out ainz ueu.
trestut esteit changiez: sainz espiriz en lui fu.
Dunc li uoleit li reis des clers faire plaidier:
mais li barun li unt fait tut cel plait laissier.
car se nul plait uolsist uers les clers comencier,
les euesques uerreit tuz ensemble alier,
n'einsi ne purreit pas l'arceuesque plaissier.

Là ù sist sur le banc, entre lui e le rei
alouent li barun, dui e dui, trei e trei.
del plus priué conseil li fu dit en requei,
sa mort ert aprestee, presist guarde de sei.
e li pluisur s'esteient iuré e pris par fei.
b Je ne sai se li reis l'out fait apareillier,
qu'il uolsist l'arceuesque faire ocire u lier:
mais einsi li alerent le iur souent nuncier.
puet cel estre, li reis le uoleit esmaier,
que il le peust mielz par manaces plaissier.
Dunc ad fait deuant sei uenir li reis Henris
les euesques. sis ad forment à raisun mis,
e uolt que il li tiengent co qu'il li unt pramis,
qu'il tendrunt les custumes e les leis del pais,
e que li arceuesques n'en sera point eschis.
A l'arceuesque en uunt li euesque parler.
dient que lur estuet les leis le rei guarder:
car par obedience les lur fist graanter
et in ueritatis uerbo parcunfermer.
en nul sens ne s'en uolent uers lui desleeler.
E lui meismes, co dient, les estoura tenir:
car il les graanta. ne s'en deit resortir.
e serement en fist: ne s'en puet desmentir.
e li reis le uolt ore e saueir e oir,
se de sa leauté uolt enuers lui guenchir.
Quanqu'il unt dit, a bien sainz Thomas esculté:
puis lur a respundu od grant humilité.
"deus est en lui," fait il, "ki aime uerité;
ne cil n'aime pas deu qui n'aime leauté,
e deus het tricherie e tut iniquité.
E les leis que uus dites, à quei li reis s'alie,
ne sunt de leauté, ainz sunt de felunie,
contre deu e raisun, pur destruire clergie.
ne io nes tendrai pas pur rien qui seit en uie.
par sainte obedience defent nes tiengiez mie.

N'est pas sages qui chiet quant ne uolt releuer,
e mielz uient tost resurdre que trop i demurer.
e pur co que la curt me uolt si fort greuer,
e uus qui od raisun deuriez od mei ester,
apel io: car ne uoil contre raisun aler."
Quant ueit li arceuesques prist sei à purpenser,
la curt à l'apostolie li estut apeler,
saueir s'il se purreit par issi deliurer.
e uit tut entur li les euesques ester:
uns suls d'els pur le rei ne uol un mot tinter.
Or ueit bien e entent qu'um uait sa mort querant,
e ueit tuz les euesques entur li en estant.
"seignurs" fait il, "i'apel: kar mestier en ai grant:
car cist curuz me uait mult durement greuant."
"sire" fait cil de Lundres, "relaissiez mei de tant."
"Sire" fait cil de Lundres, "de tant me relaissiez."
"nel ferai" fait li il: "mais se io sui tuchiez,
à uus le comant que la iustise en faciez,
que uus pur nule rien nului n'esparniez."
dunc fu cil de Wincestre durement esmaiez.
"Sire" fait il, "pur deu: car entendez à mei.
rendez en sa merci l'arceueschié al rei.
n'aurez pes autrement: tut cleirement le uei."
il nel dist pur nul mal, mais en conseil de fei.
surdre i uit grant peril e mult mortal desrei.
"Nel ferai" fait li il. "diuine dignité
ne rendrai à lai humme en trestut mun eé:
car cuntre deu sereit e contre leauté."
fait dunc cil de Cicestre "la meie uolenté
remaindriez, Thomas, senz ceste poesté."

b Quant li pluisur entendent qu'um quist l'encombrement
de Thomas l'arceuesque, mult en furent dolent.
l'arceuesque Rogier apelent errament
e l'euesque de Lundres, quil hai durement,
e celui de Cicestre, qui ne l'ama neent.

"Seignurs, pur amur deu, nel faites pas einsi.
s'un ocit l'arceuesque, uus en aurez le cri:
car tuz li pais seit que uus l'auez hai.
se uus nel deliurez, nus sumes mal bailli:
li reis e saint iglise e nus iermes huni."
Dunc alerent ensemble li euesque parler,
conseillent sei coment le purrunt deliurer,
e dient qu'il irrunt al rei Henri parler,
que s'il le uunt deuant l'apostolie apeler,
k'ensi le purrunt bien de sun sié deposer.
Al rei en uunt parler: si li crient merci.
"sire" funt il, "pur deu, nel faites pas einsi.
laissiez ester cel plait qu'auez ore acuilli:
kar uus en aueriez à tut dis mais mal cri,
e nus en serium suspendu e huni."
"Sire" funt il al rei, "laissiez nus ent ourer.
bien sauez qu'il nus ad fait uos leis confermer,
e or nus uolt refaire trestuz deslealer,
e d'ico l'irum ore tuit ensemble apeler,
e einsi le purrum bien de sun sié deposer."
Dunc dist li reis Henris "einsi le uus otrei."
"or nus leissiez" funt il: "nus en prendrum conrei:
car tut li abatrun, uoil u nun, le desrei."
l'un i entendent mal, e li autre grant fei.
dunc sunt uenu à lui: tuit erent en esfrei.
11 "Nus apelun" funt il: "car trop sumes greué:
car co que nus eumes ainceis al rei granté
e par obedience l'eustes comandé,
or l'auez defendu. par tel deslealté,
ù uus nus uolez metre, nus auuns apelé."
Al rei Henri en unt cil del conseil parlé.
e quant li reis oi qu'il aueit apelé
e qu'il alout del tut contre sa uolenté,
ne uus en sai mustrer sun quer ne sun pensé.
mais à cels del conseil ne l'a il pas celé.

"Sire" funt il, "idunc co uus estuet laissier:
car s'à nostre conseil uus uolez apuier,
l'arceueschié perdra. tut le ferum plaissier:
car uers uus nus uolt faire pariurer e trichier,
e deuant l'apostolie l'en uoldrum chalengier."
"Alez deliurement" fait il; "or en pensez."
dunc sunt uenu à lui: il les ad escultez.
"sire" funt il à lui, "quant uus si nus menez,
uus e nus uers le rei einsi deslealtez,
apelum nus: car trop durement nus greuez."
Par cel apel unt mult le rei aseuré
e mult à cele feiz de s'ire refrené.
pur co qu'or desdiseit co qu'ainz ot graanté,
quida, s'en la curt deu l'en eussent proué,
que pur co deust perdre e croce e dignité.
Li prelaz d'Eurewic, cil de Lundres, co qui,
conseil li unt duné priueement andui
que, ueant si grant gent, ne li fesist anui,
mais l'endemain le mant, quant n'i aura nului:
priueement le mete senz noisse en sun estui.
b Par co s'est mult li reis de s'ire refrenez,
e desfaiz li malices qui dunc ert aprestez,
e lur mals engins fu à grant bien aturnez:
car queque li hum penst, fieble est sa poestez.
deus abat les puissances e les feluns pensez.
Dunc enueia li reis à lui ses cheualiers.
or uolt que il li rende ses acuntes pleniers
de quanqu'ot en baillie quant fu ses chanceliers,
de trente mile liures de sterlins en deniers.
mais il ad respundu mult bel as messagiers.
"Seignur" fait il à els, tut senz en plait entrer,
"ne me deit pas mis sires acuinte demander:
car tut cest grant aueir que ci uus oi numer,
en ses busoignes l'ai fait metre e aluer.
si l'ad oi suuent mis sires acunter.

E quant io fui à Lundres esliz e aleuez
à ceste dignité, tuz fui quite clamez
par sun comandement, si que bien le sauez,
e d'acuntes e d'el fui iloec deliurez.
pur co ne uoil rentrer en plait qui est finez."
Quant il unt fait al rei ceste parole entendre,
d'ire deuint uermeilz plus que carbuns sur cendre.
"pur les oilz deu" fait il, "il ne uolt acunte rendre,
e si est mis huem liges: iugement en uoil prendre."
"sire" funt il, "mais d'el, dunt mult plus uolt mespendre.
Quant il est uostre huem liges, il uus deit fei porter
e tenir en tuz lius uostre honur e guarder;
e quant il uus uolt tolir uostre curt e fauser
e apele autre curt, de co le poez greuer:
car iluec uus uolt il gramment desonurer.
12 De cel poez iugier" funt li dunc li barun.
"alez al iugement" fait il "senz targeisun."
al iugement en uunt la maisnie Nerun.
lur pere espirital iugent comme bricun,
que li reis le presist e mesist en prisun.
L'arceuesque Rogiers d'icel conseil eissi.
fait il à l'arceuesque "aiez de uus merci,
de nus tuz ensement: car mal sumes bailli,
se ne faites del tut le uoil lu rei Henri."
sainz Thomas li ad dit "Satanas, fui d'ici."
Quant li iugemenz fu e faiz e recordez
e deuant le rei fu e diz e mustrez,
dous i ad enueiez li reis de ses priuez.
li cuens Reinalz i est de Cornewaille alez,
e cil de Leiscestre, qui mult par ert senez.
Dreit deuant l'arceuesque sunt andui aresté.
li quens de Leiscestre aueit primes parlé.
"sire" fait il, "li reis uus ad par nus mandé
que oiez co qu'il uus unt iugié e acordé."
dunc l'aueit li buens prestre fierement regardé.

"N'i aura ui par mei iugement esculté"
fait li li buens prestres: "car i'ai apelé."
"coment" fait dunc li quens "puet estre deturné,
quant uus li deuez fei humage e ligeé?
de lui tenez granz fius e honurs en barné.
E quant en barunie de lui granz fius tenez,
iugement en sa curt e dreit i sufferrez."
"ne tieng" fait sainz Thomas "de lui fius ne eritez
ne rien en barunie: mais tut est charitez
e parmenable aumosne tut co dunt sui fieffez.
b Co que à saint iglise unt si ancesur duné,
en parmenable almosne li unt tut graanté:
ainkes de barunie n'i out un mot suné.
li reis l'a par sa chartre tut einsi confermé,
otrié en almosne en parmenableté.
E pur co" fait lur il "de part deu uus defent,
e par la cristienté qui de nus uus apent,
que de mei n'i faciez ui mais nul iugement."
li quens lur respundi "sur tel defendement
ne m'en entremetrai: tut quite uus en rent."
Fait dunc li quens Roberz "dites dunc, quens Reinalt:
io n'en os mais parler, quant le defent si haut."
"nel ferai" fait li quens, "se damnedeu me saut.
ne me fu enchargié: ia ne m'en ferai baut.
dites, se uus uolez: car Reinalt uus en faut."
"Sire" fait quens Roberz, "suffrez, pur saint Denis,
que uostre respuns ait oi li reis Henris."
"coment?" fait l'arceuesque Thomas, "sui io dunc pris?"
"ne l'estes, par saint Lazre," fait dunc li quens de pris.
"e io m'en uois à tant" respunt li deu amis.
Dunc s'en reuunt al rei cil dui riche uassal,
e li sainz arceuesques parti de sun estal.
ingnelement eissi de la chambre real.
n'en mena conpaignun fors deu l'espirital.
en sa main destre tint la cruiz arceueschal.

E quant il s'en parti de la cambre le rei,
iustises e baruns, tels que numer ne dei,
l'escrierent en haut à hu e à desrei
"li traitres s'en uait: ueez lei, ueez lei."
il s'en ala auant, ne dist ne co ne quei.
13 Nis li quens Hamelins ne s'i uolt taisir pas,
quant il en uit aler l'arceuesque Thomas.
mult l'aueit escrié, e nel dist giens en bas.
"cumme fel" fait li il, "mal traitres, t'en uas."
sil hua Huewac tant qu'il fu pres tut las.
A l'eissir de la chambre durement se hasta.
quant uint enmi la sale, à la leigne abuissa:
pur poi qu'il ne chai. idunches l'escria
Randuls del Broc e dist "li traitres s'en ua."
li sainz huem ne dist mot, mais auant s'en ala.
En la sale fu mult traitres apelé;
de tutes parz i fu hautement escrié.
n'i eust greignur cri se fundist la cité.
nis torgeluns d'estraim unt apres lui geté.
ne uolt à els plaidier: ultre s'en est alé.
Ensi firent Giwui quant il unt deu iugié.
uilment l'unt escrié batu e coleié;
enmi le uis li unt escopi e rachié.
de sun gré le suffri deus pur l'umain pechié,
e cist pur deliurer de uilté le clergié.
Li maluais qui quidierent le rei seruir à gré,
e garcuns e putains unt saint Thomas hué
e derochié de torges: car Randul l'out roué.
mais cil qui deu cremirent e qui l'orent amé,
en unt od grief suspir celeement pluré.
Dunc fu al rei nuncié cum hum le fist huer
e que l'um le uoleit e laidir e tuer:
li reis sereit huniz se um nel laissout ester.
dunc comanda li reis, e fist par ban crier,
c'um laissast quitement lui e les suens aler.

b Si tost cum li ber fu sur sun cheual sailluz,
grant alure s'en est à la porte uenuz.
fermee la troua: dunc fu mult esperduz.
pour out qu'il ne fust e pris e retenuz.
mais deus l'en ad ieté, qui fist pur li uertuz.
Li arceuesques out iluec sun esquier,
un qu'ot à nun Trunchez: dunc li ot grant mestier.
les cles des portes uit luinz pendre à un ramier:
erramment les saissi, ne s'i uolt rien targier.
la porte desferma, n'i apela portier.
Ne uolt ilueckes deu l'arciuesque laissier.
de tanz cles cum cil pout à dous mains enpuignier
à la dreite clef est asenez al premier.
li portiers entendi à batre un pautenier,
e li bers s'en eissi qui deus aueit mult chier.
Li quens de Leircestre, qui si oi crier,
dist al rei cum l'um fist l'arceuesque escrier.
grant hunte fu k'um fist si haut humme huer:
nel deureit pas suffrir; hum l'en uoldreit blasmer.
dunc comanda li reis k'um le laissast ester.
Quant il fu descenduz, al mustier s'en alad.
s'il esteit de chanter none tens demandad.
mais ultre none esteit. none e uespres chantad:
car le seruise deu tempre u tart n'obliad.
uolentiers le serui: guereduné li ad.
Quant il fu eissuz apres co del mustier,
ses serganz apela, demanda à mangier.
tuit s'en erent fui e clerc e cheualier;
n'en i trouast pas sis, s'il en eust mestier:
par la paour del rei les out fait desfuchier.
14 Dunc roua que um fesist les poures enz uenir;
les tables en fist l'um del refrictur emplir.
io crei qu'il pensa d'el que del uentre farsir:
nepurquant il mania asez tut à leisir,
e ad fait bel semblant pur les suens esbaudir.

Ainceis fu neire nuit que il eust supé.
sun lit unt, ueant tuz, enz el mustier porté,
detries le grant autel e fait e aturné,
e sun chapel d'aigneaus sur l'oreillier leué,
le couertur un poi par desus reuersé.
E quant li moinie uindrent lur complie chanter,
quidierent il pur ueir que se dormist li ber,
e chanterent en bas: car nel uoldrent quiurer.
e li uns roueit l'autre par signes a ragler;
mustreient qu'il ert las, c'um le laissast ester.
Un suen humme out mis là pur le lit guarder;
e quant i ueneit nul, sil faiseit returner
e diseit qu'um lessast sun seignur reposer.
ia puis n'en trouast un qui l'osast reguarder:
encore l'endemain l'i quidierent trouer.
Endementres ad fait tut sun eire aprester.
mais poi i eut des suens qui il le uolsist mustrer.
ne unkes ne uolt un sul de ses cheuals mener,
mais quatre forz destriers fist là fors amener,
cum s'il fussent as ostes qui deussent errer.
Dunc seeient les genz le plus à lur super.
dunc uit bien li huem deu qu'il s'en deueit aler.
e il pluueit tant fort qu'il ne uoleit cesser.
la nuit fist il sa chape une feiz recouper:
à peine la poeit (issi pesout) porter.
b Quant il fu anuitié e tut fu aseri,
l'arceuesque Thomas s'est apresté einsi
d'errer priueement qu'à nului nel gehi,
n'à priué ne à clerc, n'à parent n'à ami,
fors sulement à treis qui l'orent ainz serui.
Dous freres blancs mena ouec sei li buens ber:
Robert de Caue oi un des dous apeler,
e frere Scaiman oi l'autre numer.
e un suen escuier n'i uolt il ublier,
Rogier de Brai, un brun, un prode bacheler.

A ces dous freres a sun conseil coneu,
qui de Sempingehan furent à lui uenu,
e à sun escuier, qui priuez de lui fu.
par la porte del nort s'en sunt nuitantre eissu:
n'i furent encontré nul d'els n'aparceu.
Mais um faiseit les portes del burc tutes guaitier;
e pur quei um le fist, nel uus sai acuintier.
nepurquant sulunc tens en poum bien iugier.
mais li ber enueiad pur les portes cerchier.
cele sule troua senz guaite e senz portier.
L'arceuesque Thomas n'out cure de suiur:
bien li fu acuintié, s'il atendist le iur,
il fust mis en prisun, e de co aueit pour.
as esteilles s'en uunt e à la tenebrur,
e se sunt comandé à deu nostre seignur.
Tute la nuit erreient entresqu'à l'aiurner.
e le iur se mucowent d'ici qu'à l'auesprer
od muines od noneins en bois pur els celer.
mais ne uoleient pas le dreit chemin errer,
tant qu'à la parfin sunt uenu tresqu'à la mer.
Einz tierce l'endemain l'ala treis feiz haster
li messagiers le rei, roua le à curt aler.
mais cil qui guarda l'uis ne l'i laissa entrer,
ainz dist qu'il le laissast uncore reposer,
tant qu'um le hasta mult k'um nel pout plus celer.
Dunc est li mareschals alez al rei Henri,
danz Willames de Capes. si li cria merci,
les hummes l'arceuesque que ne fussent leidi:
kar li Brocheis li erent durement enemi,
e tuit s'en erent pres alé e departi.
Dunc fist li reis Henris Randulf del Broc crier
par tute Norhantune que l'um laissast aler
les hummes l'arceuesque quitement de iur cler;
nuls ne fust si hardi qui s'osast adeser.
enuiz le fist Randulf, mais ne l'osa ueer.

En la premiere nuit qu'il s'en fu si emblez,
le secunt iur tut dreit est en Nicole entrez.
chiés dan Jacob s'esteit od les suens ostelez.
gris dras d'un frere ad pris pur estre mielz celez.
or est Thomas changiez, Cristiens est numez.
En un batel ainz iur saint Thomas s'en entra.
Robert de Caue od sei priuement mena.
dreit par desuz le punt de Nicole passa,
e uers Sempingeham à l'ermitorie ala.
uit iurs en une chambre, u plus, i demura.
Scaimans e Rogiers par secche terre alerent,
e à Sempingeham furent e suiurnerent,
e l'eire l'arceuesque à celee aturnerent.
ne à haut ne à bas lur conseil ne mustrerent.
quant il uirent lur aise, par nuit s'achemінerent.
b Qui ueist le saint humme seeir à sun mangier
que il n'aueit od sei ne clerc ne cheualier,
quant Roberz s'en isseit, ne estrange ne chier,
senescal ne garcun ne cou ne bouteillier,
de pitié l'en poust trestut le uis muillier.
Quant à l'ermitorie orent lungement suiorné,
que li reis quida bien qu'il fussent mer passé,
enuers la mer se sunt nuitantre acheminé;
mais partut furent ainz li ostel apresté.
nis parmi Cantorbire sunt nuitantre passé.
A la mer uint li ber, à Sandwiz eschipa.
entre Grauenige e Merc tart al seir ariua.
ne pout aler à pié: car mult tost s'alassa.
uns granz sollers aueit, ke uns freres li presta;
entur le col del pie à nuals les laca.
Chauz est el grauier quant se hasta d'aler.
leua s'en: si a pris ses mains à reguarder.
dunc li unt un iument senz sele fait luer:
car ne porent nul autre à cele feiz trouer.
nis de fain l'aueit fait sis maistre encheuestrer.

Il orent un uadlet en la greue troué,
à cui un cheual unt pur uit deniers lué;
e quant pur oec ala, mult aueit demuré.
idunc quiderent estre tuit pris u encusé.
cel iument amena, Cristien i unt munté.
Tut à as li unt fait dous liwes cheualchier,
ne mais que d'une chape qu'unt fait suz li pleier.
dunc se firent ensemble à cler mareis nagier.
puis uunt à saint Omer, ne s'i uolent targier,
mais partut se feseient repundre à l'herbergier.

16 Dunc uint à saint Omer danz Richarz de Luci.
de saint Jame par Flandres sun chemin acuilli,
e l'arceuesque uint quant parler en oi.
de tut l'acordereit, co dit, al rei Henri,
se returnout od lui. mais il i ad failli.
L'arceuesque respunt, ne uolt pas returner:
car il nel purreit pas en nul sens acorder.
n'à lui ne uolt il pas einsi sun cors liurer.
à l'apostolie uolt, co dit, tut dreit aler,
par ki conseil uoldra del tut en tut errer.
Richarz li respundi par ire e par buffei
'quant ne uolez uenir ensemble od mei al rei,
or uus desfi ge dunc e des miens e de mei."
l'arceuesque respunt senz ire e senz desrei
"Richarz, tu es mis huem: si me deis porter fei."
Richarz li respundi "mun humage uus rent.
io nel prestai pas" fait li il "erramment
mais de mei ne tendras iamais ueraiement.
ne uus rent" fait li il "ne fiu ne tenement:
mais ne uus afiez desore en mei neent."
Dunc enueia li bers al cunte dous abez,
qu'il li doinse conduit, qu'il seit ultre passez
par Flandres, ù il est uenuz e ariuez:
car d'Engleterre esteit priueement turnez
pur le rei sun seignur, uers qui il ert medlez.

Li quens li respundi, sun conseil en prendra;
e tant est riches huem qu'en la terre qu'il a,
co dit, que un arceuesque retenir bien purra.
quant l'arceuesque l'ot, à l'euesque en parla,
celui de Terewane, qui la nuit l'en mena.
b Car mult cremi de sei quant le respuns oi;
mult nota les paroles que li quens respundi,
pur co que li quens ert cusins le rei Henri
e erent d'un conseil e durement ami.
à l'euesque Milun sun conseil en gehi.
Il ert le iur uenuz l'arceuesque ueeir;
e quant il s'en ala la nuit en l'oscur seir,
l'arceuesque Thomas, ki mult out grant saueir,
le conueia là fors pur desaparceueir;
fist estaindre les cirges qu'um nel peust ueeir.
"Esteigniez" fait lur il "ces cirges alumez.
laissiez le aler à deu." ensi s'est deliurez.
il se trestrent ariere, e il esteit muntez
sur un grant cheual blanc, qui li fu amenez
de la curt cel euesque. tut einsi s'est turnez.
De ses hummes einsi nuitantre s'en embla
par l'euesque Milun qui la nuit l'en mena.
de Flandres est eissuz, à Seissuns s'en ala.
l'endemain à ses hummes ariere remanda
qu'il alout à Seissuns, à lui uenissent là.
Mais mult li esteit bien à cel ure auenu,
e maint humme l'unt puis à miracle tenu:
car danz Henris de Pise, qui des chardenaus fu,
e li reis Loewis sunt d'autre part uenu.
es rues de Seissuns se sunt entreueu.
Sa cause e sun eissil lur aueit denuncié.
li buens reis Loewis en ad eu pitié,
e sil uolt retenir par mult grant amistié.
e danz Henris de Pise li ad couenantié,
partut li aidera. si fist il senz faintié.

17 Dunc a li reis Henris ses messagiers tramis
tresqu'à Conpeigne al rei de France Loewis,
e dit qu'en la cuncorde, quant um les fist amis,
aueit l'un d'els à l'autre otrié e pramis,
e que numeement fu en l'acorde asis
Que se nul de lur hummes fust de lur terre eissuz
e en l'autrui terre esteit en nul liu coneuz,
que il fust erramment e pris e retenuz
e fust à sun seignur senz desturbier renduz.
de tut le regne fu tuz li plus halz eissuz.
En cel message uint Gilebert Foliot.
des lettres sout asez e serui Astarot:
mais puis auint tel iur que il s'en tint pur sot
que encontre le saint humme eut parlé un sul mot.
de Sodome est eissuz e siut les traces Lot.
E Richarz d'Iuecestre fu l'un des messagiers,
qui al rei Henri ert ses priuez conseilliers
e de tute la terre e meistre e iustisiers,
e al rei Loewis porta dous espreuiers.
or ueit le dreit chemin, laissé ad les sentiers.
Guillames en fu uns, li buens quens d'Arundel,
sages curteis e preuz e senz nul mal apel:
mais dunc medla sun or à fundre le ueel,
e mesfist quant el lai uolt metre Daniel.
uenuz est à merci al saint à sun tumbel.
Lur message unt bien dit e lur moz bien asis.
"ne sai dunt uus parlez" fait li reis Loewis.
"sire" funt il, "à uus se plaint li reis Henris
e d'un des plus hauz hummes de trestut sun pais,
qui s'en est d'Engleterre nuitantre alez fuitis.
b L'arceuesque Thomas ad uers le rei mespris.
de tut le reaume ad esté poestis
e les rentes cuilleites tutes e anz e dis;
ne uolt acunte rendre de tut co qu'en ad pris,
ne suffrir iugement. mal los i ad conquis.

E quant à sun seignur sun acunte ne rent
del suen qu'il ad eu, e fuit sun iugement,
uis nus est qu'il s'en uait mult felunessement.
or uus requiert li reis mult amiablement
qu'en uostre terre n'ait en nul liu recetement."
"L'arceuesque Thomas" fait li reis, "bien le ui,
le chancelier ki tant serui le rei Henri.
del regne l'a chacié; sil het encore issi
que il ne puet aueir recet ne là ne ci.
mult li a bien rendu que tant bien l'a serui.
L'arceuesque Thomas, certes bien le conui.
pur co est France franche, par les sainz ù ie fui,
que cil ki mestier unt i uiengent à refui.
mult seit il bien uenu. ci puet aueir repui.
e se io seusse ù, io alasse encontre lui."
Fait li quens d'Arundel "sire rei Loewis,
bien saciez que uus mande par nus li reis Henris
que cist uus a esté mult mortels enemis.
uostre terre ad guastee e uoz chastaus a pris.
cist fist que li reis ad ades uers uus mespris."
"Sire quens" fait li reis, "bien sai par uerité,
quant serui sun seignur par si grant leauté,
s'eust esté mis huem, qu'il me seruist à gré.
e quant il li conquist casteals e herité,
tant le deust il plus tenir en grant chierté."
18 "Sire" funt il al rei, "l'apostolie mandez,
pur amur nostre rei que mult amer deuez,
que Thomas l'arceuesque, qui si s'en est emblez,
ne seit de li oiz maintenuz ne priuez,
ne seit de ses mencoignes creuz ne escultez."
Dunc apela li reis frere Franc l'aumosnier.
"ua tost à l'apostolie" fait il, "ne te targier.
di lui, si uolt à mei aueir nul recourier,
que l'arceuesque ait e maintienge e ait chier.
pur rien qui seit el mund, qu'il ne s'en leist pleissier.

De l'apostolie esteit frere Franc mult priuez,
e à s'aumosnerie esteit il aturnez.
en sun seruise esteit nuit et iur aprestez.
pur co ert il partut durement renumez.
al rei Lowis esteit aidunches turnez.
De Compiegne se sunt li messagier turné,
e frere Franc ad bien sun message acheué.
l'apostolie l'a dit: il l'a bien esculté.
l'arceuesque Thomas ad ore tant erré
que uenuz est à Sanz, ù la pape ad troué.
Mais ainceis que uenist à Sanz li deu amis,
eut li reis à la pape ses messagiers tramis,
euesques e baruns e cheualiers de pris.
li apostolies ert de Rume idunc fuitis
e suriorna à Sanz meis semaines e dis.
L'arceuesque i uint qui d'Eurewic ert maistre,
Wit li rus, e l'euesque i uint de Wirecestre
e li quens d'Arundel e Richarz d'Iuecestre,
Johanz d'Oxeneford, l'euesque d'Execestre,
Hue de Gundeuile, Hylaires de Cicestre.
b Cil de saint Waleri Renals i est uenuz;
Henris li fiz Gerold, qui ert des reaus druz;
Gilebert Foliot, qui ne s'i fist pas muz,
e des autres plusurs, e iouenes e chanuz.
tels i parla purquant qui fu pur fol tenuz.
Deuant la pape esturent li messagier real.
alquant diseient bien, pluisur diseient mal,
li alquant en Latin, tel ben tel anomal,
tel qui fist personel del uerbe impersonal.
singuler e plurel aueit tut par igal.
Tels i out des prelaz parla si egrement
que la pape li dist "fratre, tempreement:
car mesdire de lui ne sufferai neent."
lur paroles n'ai pas tutes ci en present,
mais de co que unt requis dirrai mun escient.

"Sire, li reis Henris" funt il li messagier
"uus requier e deprie, cum sun pere tres chier,
que dous tels chardenals li faciez enueier
qui bien puissent partut lier et deslier,
ne par apel les puisse nuls huem contralier,
Mais qu'il seient si fort e en tel poesté
que quanqu'il ferunt seit en stabilité
deuant els ne apel ne contredit furmé;
e se li reis Henris a de rien meserré
encontre l'arceuesque, par els seit amendé.
E se li arceuesques ad uers li trespassé,
par els seit adrescié iugié e acheué."
ici semblout aueir partut grant leauté,
mais n'i out un sul mot partut de uerité
fors mult grant trecherie e deceuableté.
19 Li reis ert riches huem, sages e de grant art:
sout bien que chardenal sunt pernant e lumbart;
coueitus sunt d'aueir plus que uilain de essart.
li reis ad dous priuez, Sorel e dan Blanchart.
tost funt del buen maluais e del hardi cuart.
Ne porent l'apostolie par engin deceueir.
il lur ad respundu cum huem de grant saueir
"tel poesté ne puet nuls chardenaus aueir.
par mei n'aura nul d'els de desraisun poeir,
e poesté de pape n'aura par mun uoleir."
Li messagier le rei se sunt mult entremis
de faire lur espleit, mais il n'i unt plus pris.
muntent en lur cheuals, ariere se sunt mis.
cil de saint Waleri ot en la terre amis:
altrement fussent il mesmené el pais.
Il ne uoleient pas lur arceuesque atendre:
car il nel porent pas en nul liu entreprendre.
tost freeit d'els tel chose à l'apostolie entendre
dunt peussent mult tost en nuisance descendre,
ne il ne se porent pas à tuz les puinz defendre.

Dedenz quart iur apres uint à Sanz saint Thomas.
à l'ostel s'en ala: car de l'errer ert las.
à ses clers prist conseil, qui nel decurent pas,
li quels dirreit sa cause. il s'en firent tut quas.
nuls d'els ne la uolt dire pur comant ne pur has.
Car nuls ne l'osout dire d'els pur le rei Henri:
car s'amistié n'aureient, co dient, à nul di.
l'arceuesques l'enprent, qui deu out à ami.
l'endemain, quant il out nostre seignur serui,
à l'apostolie ala, e as piez li chai.
b Costume est que cil offrent qui uiennent el present
l'apostolie à sun pié aueir, or u argent,
riche uaisselement u buen aornement.
le cyrografe al rei li arceuesques prent;
as piez à l'apostolie as ses dous mains l'estent.
"C'est la chose purquei m'estuet essil suffrir.
sire, ueez la ci: bien la deuez oir.
teles leis uolt li reis en sun regne establir:
sis uolt faire par force sainte iglise tenir.
mais io ne li uoil pas contre deu consentir.
Sire, pur co uinc ca, que iel uus uoil mustrer."
dunc l'a fait l'apostoiles en sun estant leuer,
e comanda à lire les leis e esculter.
e li sainz comenca mot à mot à prouer
ù li reis par ces leis uoleit tendre e aler.
Un chardenal i out qui mult ameit le rei,
Wilaume de Pauie: einsi out nun, co crei.
tuz les chardenaus out treiz li reis pres à sei:
car tant lur out duné (e sait bien le purquei)
qu'en apert mainteneient sa cause e en requei.
Quant li arceuesques comenca à parler
e sa cause en Latin gentement à mustrer,
cil le comenca lues partut à trauerser.
quida que hum li eust fait la cause fermer,
e se um le desturbast, nel seust parfiner.

Sainz Thomas fu mult sages (sainz esperiz en li fu),
e quanque cil diseit aueit bien entendu,
e mot à mot partut li aueit respundu.
par bel Latin ades a chascun puint solu.
bien l'aueit en sa cause cil demi iur tenu.

E quant il aueit bien solu ses questiuns,
reuencit à ses poinz cum se fust Salemuns,
diseit sa cause auant od mult beles raisuns.
bien a duré entre els demi iur la tenchuns:
car cil li ert partut puint à puint as gernuns.

Quant l'arceuesques out sa raisun bel finee
e destruites les leis par raisun confermee
e par trestut raisun e prouance mustree,
bien unt e clerc e lai sa parole escultee,
e l'apostolies l'out par tuz les puinz notee.

L'apostolies l'asiet iuste lui erramment,
e bien seit il uenuz, co li ad dit suuent;
e mult li seit bon gré que si grant fais enprent,
qu'encontre rei de terre saint iglise defent.
partut li aidera là ù raisuns consent.

L'arceuesque Thomas souent le mercia
de sun bel acuilleir e que tant l'onura.
l'apostolies les leis idunc escumenia,
e celui, qui qu'il seit, qui iamais les tendra;
e desuz anatheme à tuz dis conferma.

Se uus uolez les leis le rei Henri oir,
qu'il uoleit en sun regne e mettre e establir
e faire à saint iglise e guarder e tenir,
ci les purrez aprendre: car io n'en uoil mentir.
quant sainz Thomas les het, tuit les deiuent hair.

Se plaiz sursist d'iglise entre lais u letrez,
entre les lais se cil u cil fust presentez,
en la curt le rei fust li plaiz faiz e finez.
li dreiz de saint iglise fu iluec obliez,
ne damnedeu n'i fu d'un sul puint redutez.

b Senz le congié le rei ne deust nuls duner
iglise en tut sun fiu. bien poez ueeir cler.
tuz li regnes est suens, tut le deit guuerner.
par cele lei poust trestuz en soffimer
e tutes les iglises à sun dun aturner.
A la curt respundreient le rei clerc de tut ret;
en curt de saint iglise resereient puis tret.
la iustise le rei sereit iluec el plet.
desordené sercient li ataint e desfet.
à tort deit um perir dous feiz d'un sul mesfait.
Prelat hors d'Engleterre ne persone n'alast
senz le congié le rei, e dunkes si iurast
que al rei e al regne nul mal ne purchacast.
se ensi fust, fiebles hum dreit mais ne conquestast;
la poesté saint Piere li reis Henris guardast.
Ne dunassent pas guage li escumenié
que à saint iglise fuissent del mesfait adrescié,
ne mais à co qu'il fussent asols de grant pechié.
mult fuissent à pecher li pluisur deslié,
quant altrement ne fussent destraint par le clergié.
Ne clerc ne lais ne nuls lai en plait ne mesist
fors par deuant l'euesque; ne ilec ne respundist
se leaus testemonies contre lui n'i oist,
si que l'arcediacnes le suen dreit n'i perdist.
mais selunc cele lei nul d'els rien n'i presist.
Se cil fust teus que nul ne l'osast acuser,
dunc l'esteust l'euesque al uescunte mustrer.
à duze hummes fereit la uerité prouer,
cum à lur escient le purreient iurer.
desore se deit deus à saint Piere clamer.
21 Nuls qui tenist del rei sa terre cheuaument,
ne nuls de ses maistres lur terres ensement,
ne fust mis en deuie ne en escumengement,
se li reis n'en fust mis en araisunement,
se il fust el pais u el regne en present.

Se ne peust le rei dunc el pais trouer,
le prelat esteust à la iustise aler,
co que al rei apartint en real curt finer,
co que atainst al prelat en sa curt terminer.
qui les pechiez iustise, bien en puet confesser.
Li arcediacnes dut les apeaus ainz oir.
d'iluec durent auant à l'euesque uenir,
e puis à l'arceuesque, s'il nes poeit furnir.
li reis les deust puis faire en la curt deu uenir.
ne durent de sa curt senz sun congié partir.
Dunc fust la curt le rei Henri mult haut asise,
quant sur la curt de Rume aueit la sue mise.
dunc fust tut Engleterre senz diuine iustise;
ne des duze lignees ne fust ele pas prise,
se Moyses ne fust soueraine iustise.
Se clers de tenement uolsist lai quercler
qu'il uolsist le lai fiu à aumosne mener,
u lais uolsist l'aumosne à lai fiu aturner,
par duze le fesist la iustise prouer,
se deust à lai fiu u à aumosne ester.
Se d'un seignur andui à tenir graantassent,
u clerc u lai, andui en sa curt alassent.
mais se dous seignurages à cel fiu auoassent,
en la curt rei Henri ambedui en plaidassent.
mais pur reconissance saisine ne laissassent.
b Cel capital ne deit ne clers ne lais suffrir:
de saint iglise en puet la dreiture perir,
e as clers e as lais puet à perte uenir.
li seremenz des duze puet bien le fiu tolir
al seignur, quant l'estuet à sun humme guerpir.
Se nuls fust de chastel de burc u de cité
u de maneir le rei de sa demaineté,
se à ses prelaz l'eust nuls de crimene acusé,
se à lur dreites somunses ne uenist de sun gré,
al ministre le rei Henris fust dunc mustré.

E se cil nel fesist del tut bien adrescier,
de la merci le rei l'esteust alegier,
e li prelaz peust celui puis iustisier.
car ainceis ne l'osast nuls escummenier,
mais qu'um li peust bien faire iglise uoidier.
Persones e prelaz tut de la regiun,
qui tenissent del rei terre e possessiun,
tuit tenissent de lui en chief cumme barun.
à ses iugemenz fussent cum si autre drugun,
tresque fust à mort dampné u à desfactiun.
Clers ne deureit le lai ne li lais clerc iugier.
d'aumosne ne deit nuls fors à deu cheueier;
e se li reis se puet à deu parifier,
dunc puet bien tuz les sainz del ciel là sus chacier:
mais ne sai de quel part il uoldra deu laissier.
Se deliurast el regne nuls lius, cum eueschiez
priorez abeie u nuls arceueschiez,
li reis en saisireit les rentes e les fiez,
les rentes en aureit e tendreit en ses giez,
tresque li lius sereit de pastur conseilliez.
Jo uing en pluisurs lius que li reis out saisiz.
n'i esteit nuls des hostes ne poures recuilliz.
io fui defors la porte del portier escundiz.
carité n'i fu pas, co entendi à ses diz.
li reis prist tut fors tant que li lius ert furniz.
Muine e cou e sergant, escuier e garcun,
chascuns aueit sun pain e dreite liureisun:
kar li seriant le rei erent en la maisun,
qui al partir la mistrent en tel destructiun,
n'i trouisiez d'estor nis le menur chapun.
Là fait li reis uers deu e uers le liu mesprise,
e as baruns ki pere establirent l'iglise:
car il funt de lur fiu tut plenier le seruise,
e il prent lur aumosne, en sun tresor l'ad mise,
qui deust estre as poures e en buen liu asise.

Quant li reis à l'iglise uoldra pastur duner
(car tut apres sun uoil couendra à aler),
treis persones ferad de l'iglise mander;
persones e baruns i fera asembler
en sa chapele, cels qu'il uoldra apeler.
Quant um deura l'iglise selunc deu conseillier,
science e genterise en couient esluignier:
car les baruns uoldreit li sens suruezier,
genterise e ualurs encontre els ruisteier.
là puet le poi uaillant symonie eshaucier.
Al rei feist humage li esliz senz demur,
feelté e ligance cum à lige seignur
de ses menbres e de sa terriene honur.
là fesissent humage li serf al salueur,
qui nul ne l'en fesissent senz la croce à lur iur.
Se nuls uolsist lur dreit as prelaz esforcier,
li reis de lui e de autre lur fereit adrescier.
se nuls par auenture peust si deraisnier
uers le rei que sun dreit ne peust purchacier,
celui durent al rei li prelat iustisier.
Li reis deit saint iglise e les clers maintenir.
ne deiuent porter armes ne granz guerres furnir.
deu deiuent, qui qu'il seient, e iur e nuit seruir.
ne deiuent pas al rei ses enemis gernir,
ne Franceis ne Gualeis, ne pur co deu partir.
Se nuls fust el forfait le rei Henri chauz,
ne fust en cimetere sis aueirs retenuz,
n'en mustier, puisque la iustise i fust uenuz.
bien sai, se cler u lerre i uenist u fauz,
mustiers e cimitiries li deust estre escuz.
Plait qui fuissent de dete u par fei u senz fei,
tel plait deussent estre tuit en la curt le rei.
de crimene en laie curt par dreit plaidier ne dei.
clerc e de dete e d'el aurunt e curt e lei,
e tuit cil qui d'aumosne unt e uiure e conrei.

Fiz à uilain ne fust en nul liu ordenez
senz l'asens sun seignur, de qui terre il fust nez.
e deus à sun seruise nus ad tuz apelez.
mielz ualt fiz à uilain qui est prouz e senez,
que ne fait gentilz hum failliz e debutez.

Tel erent li capitel des leis le rei Henri.
li buens pape Alissandres, saint Thomas altresi,
les escumenierent tut, pur ueir le uus di,
e tuz cels quis tendreient de cel ore à nul di;
nes deiuent pas tenir cil qui sunt deu ami.

23 As fous e as feluns i out plasible lei.
contredire la deit chascuns hum qui ad fei:
car partut desplaiseit al celestien rei.
sun champiun en ad mult eshaucié, co uei,
qui en prist la bataille pur uaincre cel desrei.

Mais quant li arceuesques ot à Sanz suiorné,
entur l'apostolie bien un meis demuré,
à Punteigni l'aueit la pape comandé
od blans muines qui erent e od Guischar l'abé.
quanque mestiers li fu, li aueit cil troué.

Or uus ai fait ici mult grant digressiun:
car ne uoil en l'afaire mettre corruptiun.
or me restuet ariere uenir à ma raisun,
là ù li sainz s'en fu fuiz de Northantun;
e que li reis en fist, metrai en mun sermun.

Quant ot li reis Henris, l'arceuesque s'en fuit,
durement s'en marri, e si conseillier tuit.
tuz les porz funt guaitier e de iur e de nuit,
qu'il n'i puisse passer od plain chalant u uuit.
mais pur neent le fait: car deus l'en ad conduit.

Quant nel poent trouer en trestut Engleterre,
ne trouer nel purrunt s'à Sanz ne l'augent querre,
sun mautalent e s'ire li reis mustre e desferre.
as parens saint Thomas ad prise si grant guerre
que tuz les fist chacier hors de tute sa terre.

Tuz les en fist chacier, e hummes e muilliers,
les clers en personez, burgeis e cheualiers,
od filles e od fiz, od enfanz laiteniers.
tut saisi en sa main, e terres e mustiers,
e uif aueir e mort, blé rentes e deniers.
Tute l'arceuesquié aueit il nis saisie
en rentes e en fius, en autre manantie;
e à Randuf de Broc l'a liuree en baillie,
qui tute al ues le rei ad la rente cuillie.
de tut n'en pout aueir li sainz une demie.
De rien n'i puet aueir li sainz hum recourier;
ne nuls de tuz ses clers n'i osa repairier,
ne nuls des suens n'i out à beiure n'à mangier:
ainz les ad fait li reis fors del pais chacier.
tut ad pris à sun ues tresqu'à un sul denier.
Ensi en sunt chacié li parent saint Thomas;
uunt en autre pais dolent chaitif e las,
e portent lur enfanz lur robes e lur dras.
ueir se dit li uilains que de si haut si bas.
ainceis erent manant: or n'en i ad nul cras.
Li arceuesques sist un ior à sun mangier.
sis seneschauz li uint la nouele nuncier
que li reis out tut fait sun lignage esseillier.
ainz tierz di en aueit bien plus d'un cent entier.
mais pur deu l'en priout, ne s'en uolsist irier.
"Guilaume, se ueisse" fait il "tuz detrenchiez
serganz pur ceste cause e parenz eschorchiez
e serurs e neueuz, n'en sereie esmaiez:
car à seur sereie e bien certefiez
que salué les aureit la diuine pitiez."
Ne puet en lui diables de nule part entrer.
fait le out de grant richesce e del pais ieter,
par sa char le uoleit e par sun sanc trubler:
par nul ennui ne pout sun esperit muer.
tut le mal qu'il suffri ne uus puet nuls mustrer.

24 Quant li sainz ueit uenir les suens à lui fuitiz
e les enfanchunetz pendre as meres as piz,
e que lui e les suens aueit li reis proscriz,
mielz uolsist estre morz. mult fort est amatiz:
mais en deu prent confort e es deuins escriz.
Prist guarde à Habraam, à qui deus comanda
que de sa terre eissist, e li bers s'en ala,
guerpi ses conissanz. sa femme od sei mena:
li reis pur sa beauté li toli e roba.
sauuement li rendi deus, e mult les enhauca.
De Joseph li souint, qui si altre noef frere
uendirent pur deniers e distrent à lur pere
que deuorez esteit d'icele beste fere.
puis fu il en Egipte asez plus qu'enperere,
e guari ses parenz de la famine amere.
E de l'enfant Jesu li prist à recorder,
que li angles del ciel fist en Egypte aler
pur la pour d'Erode, qui dunc fist decoler
les enfanz de dous anz: car deu quida tuer.
mais es enfanz ne sout la deité trouer.
En teus essamples s'est grannent reconfortez.
mais nepurquant mult ert el corage trublez,
quant essilliez esteit pur lui sis parentez:
kar pas n'aueit granz fius ne autres heritez
qu'il lur peust duner. pur co fu esguarez.
En l'essil nepurquant li ad bien esteu:
car li reis Loewis l'a del tut maintenu,
lui e les suens troué quanque mestier lur fu.
e li barun Franceis le runt tant succuru,
bien pout aidier as suens qui là furent uenu.
b Quant ot li reis Henris de la pape conter
qu'il feseit par ses briefs les euesques mander,
à Clarendune ad fait sun cuncilie asembler.
iluec uoleit il faire as euesques iurer
que nul d'els pur apel ne passereit mais mer,

E que à pape Alissandre de rien n'obeireient
ne pur ses mandemenz nule rien ne fereient,
ne que nuls de ses bries desore ne receureient,
n'à Thomas ne as suens de rien ne aidereient.
il ne l'unt pas iuré, mais ensi l'otrieient.
Li lai en furent mis partut à serement.
Rome est à Eurewic, Rogier a trop argent.
cil ad Angot od lui: dunc ad Rome en present.
Engleterre est enclose e de mer e de uent;
ne crient deu ne ses sainz pur un poi de turment.
Encore aueit li reis comandé e bani
que se en tute sa terre eust clerc si hardi
qui à Rume apelast al lues le rei Henri,
sereient erramment tuit si chasel saisi
e il mis en prisun, cum s'il eust mal cri.
Tuit apeleient dunc la presence le rei,
plaidouent en sa curt; n'i aueit mot de lei.
traitié erent iluec poure clerc à beslei:
car l'iglise en porteit li riches ouec sei.
bien puis dire pur ueir co que i'oi e uei.
E li deniers saint Piere fu dunkes retenuz:
si fu al eschekier e portez e renduz;
li riuages de mer guaitiez e purueuz.
se nuls aportast brief e fust aparceuz,
qui de Rume uenist, tost fust pris e penduz.
Mais pluisur en i uindrent par le comandement
l'apostolie Alissandre, mais mult celeement,
qui aporterent briefs, tel de castiement
de co que li prelat errouent malement,
tel de suspensiun e tel de damnement.
Dunc manda saint Thomas ses euesques par cunte.
nul d'els n'i uolt aler fors Rogier fiz le cunte.
erramment passa mer senz cungié de uescunte,
ne fist à sun prelat n'à saint iglise hunte.
set anz fu en eissil, mult enprunta à munte.

Or oez les capitauz que li reis enueiad
as bailliz del pais, e sis i aportad
Walters de Grimesbi, li escriz li numad,
Wimuns li chapelains qui od li i alad.
tost uus aurai conté co que escrit i ad.
Se nul brief el pais de la pape aportast,
u que li arceuesques Thomas i enueiast
qui la cristienté defendist ne ueast,
qu'il fust erramment pris e que l'um le guardast,
desque li reis Henris sun uoil en commandast.
Se clers muines chanuines u conuers passast mer,
le brief à la iustise l'en estueit porter;
e se nuls reuolsist en Engleterre aler,
le brief le rei portast qu'il uolsist là passer:
senz co le fesist l'um prendre e enprisuner.
Ne nuls nul mandement ne tenist ne guardast
que pape u l'arceuesque Thomas i enueiast;
ne nuls lur mandement el pais n'aportast.
e se nul od tel brief clerc u lai encontrast,
qu'il fust pris erramment e que hum l'enprisunast.
b Se pape u l'arceuesque nului entredesist,
se euesques u abes lur sentence tenist,
clers u lais ensement, hors del pais fuist
od trestut sun lignié, k'un sul n'i remasist.
rien n'eussent del tut, mais li reis tut presist.
Li clerc qui orent rentes e lur possessiuns,
qu'en chascun cunté fuissent par treis feiz sumuns,
se repairier uolsissent as rentes ne as maisuns,
ariere reuenissent dedenz treis luneisuns,
à tuz dis remansissent mais en chaitiuesuns.
Tut lur aueir aureit tresqu'à un sul denier
li reis: car pur co out cest ban fait nuncier
que li clerc saint Thomas n'osouent repairier;
e par cele sumunse les uoleit esluignier
e à tuz dis del tut proscrire e essillier.

Li euesques de Lundres e cil de Norewiz
fuissent sumuns à dreit (co ruua li escriz)
par deuant les iustises que li reis out esliz,
par quel raisun quens Hue ert par els entrediz
sur les leis que li reis out el regne establiz.
Veez cum grant dolur, quel mort e quel iuise
suffreit à icel tens la sainte mere iglise,
que sa dreiture faire n'osout ne sa iustise;
e se ele le fesist, la ueniance en fust prise.
pur les dreiz sa mere a li fiz sa teste mise.
Encore a un capital, que dirai ensement,
ù li reis comanda par l'escrit ueirement
que li deniers saint Piere fust par tute la gent
d'Engleterre cuilliz e guardez lealment
tresque il en fesist altre comandement.
26 Grant auancement unt Engleis en lur pais:
si fu par le rei Knut, qui fu Daneis, asis.
par chascun ostel est cil deniers par an pris,
ù il a de cinc solz de uif aueir le pris.
à trente deniers est en pluisurs lius ia mis.
Li apostolies sout aueir icel denier,
e par co fist gramment les Engleis alegier.
nes estuet par pechié de la terre esluignier.
tute lur penitence ferunt lez lur fuier.
idunc le prist li reis, e sil fist estuier.
Selunc mun iugement li reis aueit le dreit:
apostolies legaz arceuesques esteit.
se pape u arceuesque sa terre entrediseit,
senz cruiz e senz estole li reis les asoilleit.
n'i poeit saint iglise uers li mustrer nul dreit.
En cel contemple ad fait li reis Henris iurer
Henri son fil à rei, e sil fist coruner.
l'arceuesques Rogiers, qui nel uolt refuser,
l'aueit enuint à rei. nel se deust penser:
car cil de Cantorbire deit tuz les reis sacrer.

Od l'arceuesque i sunt dui euesque asemblé,
Gilebert Foliot de Lundres la cité,
e Jocelins i ad de Salesbire esté,
pluisur autre ensement qui ci n'erent numé.
sur ces treis fu li fais, e par els fu ouré.
Or unt enuint l'enfant icil trei boiseur.
deus li creisse ses anz e uertu e honur.
mais n'apartint à els, fait s'en sunt robeur.
n'en sunt del sacrement li mot de rien peiur,
ne il rien mains sacrez. deus li doinst sue amur.
b Senz raisun unt enpris en autrui poesté
à faire autrui mestier: mais chier l'unt comperé.
à Rome en sunt sumuns, mais pas n'i sunt alé.
par l'apostolie sunt de lur mestier seuré.
pur la pour del rei unt deu tut adossé.
Deus, quel duel des prelaz que lur mestier ne funt!
mucié est la lumiere qui esclaire le munt.
il sunt li pullent cors qui l'esperit corrunt.
chien mu n'abaient pas, suz le banc lie sunt,
as larruns conioissent, al mesfait od els uunt.
Tut de but se teneient cil trei partut al rei,
ne il ne uoleient faire pur deu ne co ne quei.
en fause trinité erent en un tut trei,
e de la uerité esteient partut quei,
e uoleient turner les custumes en lei.
Ne uoleient de rien lur seignur adrescier,
mais contre saint iglise le faiseient plaidier,
e se peneient mult des escriz encercier,
s'il peussent trouer nule rien n'espier,
dunt la cause le rei peussent esforcier.
Del tut erent à un plus que uncles e nies,
e souent enueieient à saint Thomas lur bries.
diseient qu'il ot tort, quant al rei ert si gries:
car des iglises est li reis e sire e chies,
e les iglises sunt faites des reaus fies.

As reis deiuent tres bien li prelat obeir.
bien lur deit hum laissier lur custumes tenir,
quant à lur anceisurs nes peut um ainc tolir.
pur tuz cels qui or sunt ne lur estuet guerpir.
mult deiuent lur seignur e clerc e lai suffrir.

27 Itels briefs enueieient al saint humme ultre mer,
plusurs altres asez dunt rien ne sai conter,
pur mielz plaisir al rei e pur lur sens mustrer.
il refaiseit les suens: si lur faiseit porter
pur destruire les lur e sa cause afermer.

Humblement respundeit il sainz à lur escriz,
e par les escriptures confermout tuz ses diz;
ne puet estre en nul liu par els tuz contrediz.
herbergiez ert en lui pur ueir sainz esperiz,
qui dedenz lui parlout e par qui il ert fiz.

As terriens seignurs deit hum bien obeir,
tant cum al siecle apent: mais se il uolent tolir
à saint iglise rien, ne lur deit hum suffrir.
e se l'um les esparnie qu'um nes uoille ferir,
quant deus reuoldra bien, ne li purrunt guenchir.

Li prelat sunt serf deu, li reis les deit cherir;
e il sunt chies des reis, li reis lur deit flechir.
deus est chies des prelaz: pur sa lei maintenir
il deurcient estendre les cols, prez de murir.
deus suffri mort en cruiz pur s'iglise franchir.

De deu tienent li rei e de sa mere iglise.
à lui e as suens deiuent e honur e seruise:
car de lui unt il lei e la corune prise.
ele deit aueir bien e tuit li suen franchise,
quant par sa mort li ad nostre sire conquise.

E li buen anceisur, qui les iglises firent
e qui premierement del lur les establirent
e de lur propre aumosne les crurent e uestirent,
de tutes ces custumes e d'autres les franchirent,
ne ainc puis à nule rien un des deiz n'i tendirent.

b Car cil qui fait aumosne la deit del tut franchir,
partut e contre tuz defendre e maintenir.
n'il n'en deit seignurie ne nul el retenir:
car co n'est pas aumosne, s'il en fait sun plaisir.
quant l'a dunee à deu, ne li puet retolir.
E quant uers sainte iglise uolt li reis rien mesprendre,
qui la deureit partut e tenser e defendre,
li euesque l'en deiuent mult egrement reprendre;
ne deiuent là en dreit rien à son uoil entendre:
mais n'osent la busee plus que le ros atendre.
Barun e cheualier e sergant e uassal,
qui n'unt rien de nului fors fié anceisural,
se conbatent souent pur lur seignur mortal
e sueffrent grant damage, mort e mahaing e mal:
car il ne uolent estre tenu pur desleal.
Mielz deureient asez li prelat guerreier
tuz cels qui saint iglise uolent contralier:
car de la table deu sunt riche e haut e chier.
le fil à mult bas humme fait deus si eshaucier
qu'um li dune eueschié u mult haut mestier.
Li prelat deiuent estre li plus espirital,
ne deiuent chanceler pur rien de lur estal.
cil qui laissent le munt e se tienent el ual,
bous d'or en gruing de porc sunt e del tut ia al.
ne sunt pas humme deu, ainz sunt des serfs Baal.
Desore uus larrai ces paroles ester;
uoldrai uus les epistles e dire e reconter
qu'al rei e as euesques enueiad li bons ber,
qu'il deussent la pes saint iglise guarder,
e celes qu'il li firent encontre reporter.

28 "Al gentil rei Engleis, conte d'Ango, Henri,
duc Norman Aquitan, sun seignur e ami,
Thomas li arceuesques, qui iadis le serui,
mais or est suens en deu, saluz e oures si
qu'il guerpisse e ament tuz mals qu'a fait ci.

J'ai atendu que deus te uolsist uisiter,
que tu de male ueie uolsisses returner
e tun felun conseil d'entur tei tut oster,
qui te frea, co criem, si parfunt aualer
que iamais ne purras resurdre ne munter.
Suffert ai tut ades, e si m'en sui teuz,
qu'um me desist li reis qui ert morz e perduz,
tes fiz e sires, est trouez e reuescuz.
par conseil de feluns ot esté deceuz:
or est à s'iglise pur dreit faire uenuz.
Encontre saint iglise ad esté lungement,
mais desore trarra à sun deliurement;
la pietez de deu l'a trait à amendement.
chascun iur prium deu pur tei el sacrement,
par sa pieté te mette à dreit auciement.
Pur co le di que mei, qui dei suz deu guarder
l'iglise del reaume e les mesfaiz oster,
as essillié e fait hors del pais aler,
saint iglise e les suens, qui sunt mis, mesmener.
io l'ai mis en suffrance que nel fis amender.
Pur co sui mult dolenz que tu as tant mespris
uers sainte mere iglise e as suens qui sunt mis:
car io part as mesfaiz, quant iustise n'en fis.
qui iustise est e iuges, e il en est iolis,
il e li pechiere est en u el culpe asis.
b Saint escripture dit, e cil testemonie,
que li consentanz est del mesfait en partie
par quels cil quil deit faire e puet e nel chastie:
car bien pert que cil ad el mesfait conpaignie,
ki ne uolt contre ester à l'aperte folie.
Reis, men uoil te uoldreie plainement chastier:
pur co t'ai fait mes lettres mult souent enueier.
nient plus qu'un petiz burs puet l'onur abaisier
del regne, plus ne deiz, reis, par nul enconbrier
les dreiz de saint iglise abatre ne changier.

Li dreit iugement deiuent des proueires uenir.
quels que seit li euesques que deus fait establir,
mais religiun uoille e sun ordre tenir,
nis s'um le ueit cum humme en grant pechié chair,
ne deit par poesté terriene perir.
Li religius prince, qui uolt bonté amer,
deit noueles iglises drescier e aleuer,
celes qui sunt chaues e creistre e restorer,
e les proueires deu e les clers honurer,
e partut maintenir, se nuls les uolt greuer.
Al bon prince deureies Constentin reguarder.
quant um out fait les clers deuant li amener
e um les acusa, tuz les laissa ester.
'nul ne uus puet' fist il 'fors damnedeu dampner:
iugié ne poez estre par prince seculer.'
Si cum li saint escrit mustrent e li doctur.
deus roue les apostles e que lur successur,
e tut cil qui laburent el champ nostre seignur,
ne seient dechacié n'osté de lur tenur:
car serf Jesu Crist sunt e si despensatur.
29 Maistre e pere e pastur sunt li proueire en lei
à trestuz cels qui uiuent en cristiene fei.
deus le het qui sun pere uolt metre desuz sei;
e se nuls bat sun maistre, il se maine à beslei
par kei es celui qui tient e carcan e balei.
Se bon cristien es e uols ta fei guarder,
bien creum e uolum qu'en co uoilles ester.
fil d'iglise te dei, nun euesque apeler.
les proueires ne deiz enseignier ne mener:
ensiwre les t'estuet, deuant deiuent aler.
Tes priuileges as e leis e poesté:
n'acuil al deuin ordre rien encontre sun gré.
se par mal conseil as contre deu meserré,
que deus ne traie à tei, chie en humilité.
se tost ne te repenz, enuers tei ad tesé.

Queque dient li tuen e li deu traitur,
ne te turne à uilté mais à mult grant honur,
se de tut te humilies uers le puissant seignur
qui l'orguilus abat, met le umble en sié haucur.
rei e prince bien deiuent de li aueir pour.
De tuz se puet uengier ki li puet contrester.
suuenir te deureit, reis, e bien remenbrer
en quei deus te trouad, cum il t'a fait munter
e creistre e richir e tun regne afermer.
tut te portent enuie, e enemi e per.
Deus t'a eslit, co dient e li haut e li bas.
pur les biens que t'a fait, pur tuz que li rendras?
destruiras ses iglises, ses clers dechaceras
par conseil de feluns que tu entur tei as,
par quels encontre deu e saint iglise uas.
b Li ordené sunt cil qui deus dit e apele.
qui uus despit, e mei, fait cil qui ne chancele;
qui uus het, e mei het e contre mei reuele;
qui uus fiert, e mei fiert en l'oil en la purnele.
cil qui mesfait as clers, deus le het e querele.
Se tut le mund aueies as poures departi,
la cruiz eusses prise e Jesu Crist sewi,
tut n'aureies à deu que il t'a fait meri.
Saul qui deus eslist, pur co que deu guerpi,
e il e sa lignee e sa mesun peri.
E li reis Ozias qui mult est renummez,
pur co que il aueit ses enemis matez,
ultre mesure en est orguilliz e muntez.
à deu qui li aida partut n'en rendi grez.
par surquidier enprist l'ofice as ordenez.
Del saint encens porter el temple s'enhardi.
deus s'en ert cureciez, de liepre le feri.
par les ordenez deu, qui furent establi,
fu getez hors del temple. unkes puis n'en eissi;
mesaus fu e lieprus tuz les iors qu'il uesqui.

Beals reis, se tu uoleies encerchier les escriz,
plusurs rois trouereies que deus out ainz esliz.
quant il les out el mund muntez e encheriz,
mal unt encontre deu lur mestiers acompliz.
deus les ad à neent remis e apouriz.
Joaz le mestier deu cum prestres enuai,
encensa cum euesques in domo domini.
reis esteit, e euesques uoleit estre altresi.
deus s'en est coreciez, de liepre le couri;
mesaus fu, e degez par sun orguil peri.
Sur un char fist l'um metre l'arche deu e courir.
li buef en chancelerent, l'arche uoleit chair.
Oza i mist la main, qui la uolt retenir.
l'ire deu l'abati; sil fist iluec murir:
car cel mestier deureient li proueire furnir.
Reis, suef se chastie qui d'autrui se chastie.
cele parole as tu en plusurs lius oie.
reis, li ordené unt saint iglise en baillie,
ne as poestez del siecle ne la baille deus mie.
tut feel sunt suz lui; ele ad la seignurie.
Lai ester autrui dreit, tut co qu'à autrui apent;
ne chalengier à deu sun establissement.
de deu as poesté e tun corunement;
de prince ne de lai ne l'as seculerment:
car as prelaz apent e ordre e sacrement.
As leis eclesiaus deit laie lei seruir.
nuls ne deit plaiz d'iglise, se n'est clers, maintenir,
ne laie leis ne deit la clergil dauancir.
li cristien rei solent saint iglise obeir.
lais ne deit clerc fuler, mais chier le deit tenir.
Dous choses a el mund par quei est guuernez,
des reis e des euesques la sainte poestez.
quant pur iugier sera tuz li munz asemblez,
li prelat respundrunt pur les reis corunez:
tant est greindre lur fais et plus pesant asez.

Mulz des princes fist um iadis escumengier,
reis e enpereurs, e d'iglise chacier.
l'empereur Archadie fist iglise uoidier
Innocenz l'apostolie, nel uolt pur li laissier,
pur co que saint Cristone comanda essillier.
b Sainz Ambrosies l'euesque pur ueir escumenia
l'empereur Teodosie e d'iglise seura
pur un altre mesfait, qui mult meindre sembla.
mais à la pardefin dignement l'amenda,
absolutiun prist e à deu s'acorda.
Dauid reis e prophetes puruit altrui muillier.
sun seignur fist ocire e sun buen cheualier.
Natan li enueia deus pur li chastier.
ne li sembla pas hunte de li humilier
deuant les piez Natan, ne de merci preier.
Quant il cria merci, deus l'en a fait reles;
bon le troua e humble e de malen deces.
reis, al bon rei deureies essample prendre ades.
returne tei à deu, met ius le greuus fes.
mesfait as en maint liu, dunt encore me tes.
Sire reis, co t'ai ore à parmannes escrit,
e mult ai trespassé que io ne t'ai pas dit,
saueir se tu metreies tun pechié en despit,
qu'um me desist ᶜtes fiz, qui morz esteit, reuit?
à mun uoil metreit deus en tei sun esperit.
E se tu ne me uols oir ne beshalcier,
qui deuant le cors deu soil deu pur tei preier,
io prierai à deu qu'il se hast del uengier
les mals e les iniuries e le grant reprouier
que tu e li tuen funt, e nel uolez laissier.
Certes io prierai al seignur de uertuz
ᶜuenge le sanc des tuens, deus, qui est espanduz,
e les afflictiuns, dunt numbres n'est ouz.
de tes enemis est li orguilz si creuz
que tei e les tuens heent. n'en puis plus ester muz.ᶜ

31 Reis, qui que face l'ouraigne, de tes mains ert requise:
car bien fait le damage qui le malen atise.
se tu ne lais ester e clers e saint iglise,
deus le uengera tost; ia ad sa uerge prise.
tens est qu'en uelté en prenge la iustise.
Car il set bien as princes lur esperit tolir,
e puet bien les reis batre: nuls ne li puet fuir.
la grace deu te uaille à salu partenir.
s'en ueire humilité te uols tost repentir,
ensi aies salu. ia n'en puisse partir."
Ces letres senz saluz enueia à Chinun
al rei, e sil requist par mult bele raisun
quel laissast repairier en pes en sa mesun,
e à sa mere iglise fesist e rente e dun
e à lui e as suens de sa possessiun.
Se uolez esculter, tost uus aurai conté
que i out en cel brief escrit e endité.
"sire reis" fait li il, "forment ai desiré
que une feiz uus eusse ueu e auisé,
e que io buche à buche eusse à uus parlé.
"Mult pur mei, plus pur uus l'ai desiré. pur mei?
se uus me ueissiez, uus menberreit, co crei,
de co que uus serui leaument e en fei.
si m'ait deus al ior al poerus esfrei,
quant deus rendra chascun co ke aura fait pur sei.
E que uus eusiez merci e pieté
de mei qui sui mendis en estrange regné.
mais deu merci io ai à mun uiure à plenté:
car li apostles Pols m'a mult reconforté.
car i'ai en ses epistles tut en lisant troué
b Que tuit cil qui uolent uiure en deu piement,
il lur couient qu'il sueffrent mesaises e turment.
e Dauid li psalmistes, qui nus dit ensement
"ne uit ainc deguerpi nul qui uit lealment,
ne nului pain querant de sun engendrement."

Pur treis choses pur uus, que uus uoil denuncier,
que od us parler eu ai mult grant desirier.
mes sire estes: dei uus e uoil bien conseillier.
ges reis estes: dei uus pur uus aueir mult chier.
mes fiz estes en deu: si uus dei chastier.
Car ueez cum li peres chastie sun enfant
par mult dulce parole e par aspre e mordant,
e mainte feiz le bat de la uerge trenchant,
qu'il le repeaut à bien, quant le ueit mesfaisant,
u par sun chosement u par l'aspre uergant.
La grace deu uus fist enuindre e coruner:
pur co uus deuez mult constraindre e guuerner
e tute uostre uie en buens murs afermer,
que uus puissiez as autres buens essamples duner:
car à uostre faisance uolent tuit esguarder.
A tels ia suef e dulz estre deuez
en pur co que uus estes e enuinz e sacrez
e reddes as plusurs pur le brant que portez,
qui dedenz saint iglise pur co uus fu dunez
que les enemis deu detrenchiez e matez.
Quant li rei sunt enuint, co deuez bien saueir,
qu'um lur met en treis lius l'enunctiun pur ueir
qui les comandemenz deu ne uoldrent guardeir
en eaus glorie mult grant e science e poeir.
metre deuez en bien glorie force e saueir
32 As reis d'antiquité deuriez reguarder,
qui les comandemenz deu ne uoldrent guarder.
Nabucodonosor e Salemuns li ber
e Saul durement troucrent deu amer:
car tut co lur toli quant nel uoldrent amer.
Ezechie e Dauid e maint autre plusur,
quant il orent mesfait uers deu lur creatur,
mult s'unt humilié e furent en dolur
e repentant es quers. la grace al rei aucur
lur duna puis asez glorie sens e ualur.

Sainte iglise funda deus, e il l'establi,
e par sun propre sanc deliura le e franchi,
e scopi e batuz en fu, e mort en suffri.
sun essample à nus tuz e laissa e guerpi,
car ensiwm les traces qu'il ala e siwi.
Car ki uolt à la glorie celestiel partir,
li couient estre el cors e les eises fuir,
ensi cum sainz Pols dist. pur deu deuum murir,
la uolenté del cors e les eises guerpir,
se od li uolum uiure e pur li mort suffrir.
En dous ordres de gent est faite saint iglise:
del pueple e del clergié est faite e asise,
e par dreit aunie est en ceste diuise.
la cure unt li prelat de la part deu conquise,
qui à salu des anemes seit traitie e prise.
E deus dist à saint Piere e as clers, bien le sai,
'tu ies pieres, e sur ceste piere ferai
m'iglise, e ma maisun i edifierai,
e les portes d'enfer par li depecerai.'
ceste poesté unt li clerc e nient li lai.
b Al pueple sunt li rei e l'autre baronie,
qui les lais unt suz els e en lur main burnie
e les leis seculers en poesté saisie.
mais si deiuent traitier co qu'il unt en baillie,
que saint iglise seit tut en pais aunie.
E lur poesté prennent li rei de saint iglise:
mais ele n'a pas la sue de nule des uoz prise,
fors de deu, sun espus, qui li aueit conquise.
sur les prelaz pur co n'auez pas comandise
de faire u de laissier la clergille iustise.
Ne deuez as prelaz defendre u comander
u d'asoldre cestui u de cestui damner,
ne les clers ordenez ne traitier ne mener
un sul à uoz iuises ne à lei seculer,
nului de noz iglises ne des dismes causer.

Ne deuez as prelaz faire defendement
à plaidier de lur plaiz, cum de trespassement
u de fei u de crime u de faus serement,
e d'us e de custume e de plait ensement,
de tels que uostre aiols tint ancienement.
Deus nostre sires dit 'les meies leis guardez.'
li prophetes redit 'wai uus qui estorez
les leis de felunie, e uus qui les guardez;
les torz e les eniuries, e uus quis apernez
les poures deu e force faites as humbles feelz.'
Receuez le conseil, sire, e l'asensement
de celui qui uus est fedeilz ueraiement.
oez de uostre pere sun bon chastiement
e de uostre arceuesque sun amonestement;
n'od les puruers n'aiez mais nul comunement.
33 Car par tute la terre est proef manifesté
que l'apostolie auez mult granment honuré
e l'iglise de Rume nurri e aleué.
l'apostolie uus a e saint iglise amé,
fait uus od raisun co qu'auez demandé.
Sire, se le salu de l'aneme desirez,
saint iglise del suen nule rien ne tolez;
pur aucune raisun encontre deu n'alez;
saint iglise laissiez tutes ses franchetez,
si cum ele ad partut es aliens regnez.
Souenir uus deureit de la professiun
qu'offristes sur l'autel à uostre enunctiun,
e del uou que fesistes à deu en sa maisun
e s'espuse dunastes uostre defensiun.
de tute sa franchise li fesistes le dun.
La sainte mere iglise de sainte ternité,
sire, dunt receustes corune e poesté,
restablissiez del tut à cele dignité
e en icel estat e en l'entierreté
qu'el out as ancesurs e par antiquité.

E ses possessiuns e ses autres baillies
e uiles e chastaus e fiez e mananties,
à uoz clers e as lais qu'auez tutes saisies
e à uostre plaisir dunees e parties,
que tutes les rendez tut en tut rentieries.
Laissiez nus repairier en pes e franchement,
e nus uus seruirum cum à rei leaument
e si cum à seignur, tant cum à nus apent.
se nus ensi ne faites, saciez certainement
que nus en referum le deuin uengement."

b Li euesques de Lundres une epistle enueia
saint Thomas ultre mer, mes sun nun i cela
e el nun des euesques del pais le dita
e des autres persones, mais nul n'en i numa.
amur subiectiun e saluz li manda.
"Pere, quant uus partistes del regne sudement,
mult par en fu trublez li regnes erramment.
mais par uostre humilité e par uostre escient
esperames, par grace de deu omnipotent,
qu'en la pais reuendreit ù fu premierement.
Primes nus en poumes conforter e aitier,
quant par le regne oimes nuueler e nuntier
que ultre mer eriez, ne uoliez plaidier
uers le rei, ne si haut encontre li drecier,
nul mal ne nul engin el regne purchacier.
Ainz uoliez pouerté de uostre gré porter,
en oreisun ades e en estudie ester,
les mesfaiz e la perte des mesfaiz amender,
en ueilles e en plur e en mult ieuner,
que l'amur al haut rei peussiez conquester.
Teus oures erent bones à la pais refurmer.
quidames que par co peussiez recourer
la grace al rei, e se ire uus uolsist parduner
les torz que li eustes faiz ensi ublier.
senz sun congié partistes e passastes la mer.

Nis cil qui uus uoleient amer e maintenir
e pocient al rei parler e auenir,
e quant le requereient de uus dous amaisir,
de concorde e de pais entre uus establir,
à la feiz les soleit benignement oir.
Or auum el oi, dunt nus sumes irié:
car brief auez al rei senz saluz enueié,
ne l'auez de sa grace requis ne depreié.
n'entenduns de teus lettres un sul puint d'amistié,
quant à escumengier l'auez ia manacié.
E s'ensi le parfaites cum uus l'auez pramis,
tut co que est trublé e meslé el pais
n'iert iamais en concorde ne en amur mis,
ainz en crestra haenges qui durra mais tuz dis,
ne qui n'iert apaisiez pur humme qui seit uifs.
Parfitement se deit sages hum purpenser,
quant il comence rien, bien puisse parfiner;
e en co deuez mult uostre grant sens mustrer.
sauez que plus purrez en tel guise mener
co qu'auez comencié, là ù uolez aler.
Pur cest grant hardement que l'auez manacié,
de la bone esperance sumes tuit esluignié:
car ne ueum coment seiez mais amaisié,
quant uus alez sur li od uostre brant sachié,
que nuls prit mais pur uus ni à lui aeisié.
Pur co uus conseillum en fei e en amur,
ne faites tort sur autre; n'i ait trauail greignur.
comandez uostre cause à deu le creatur,
e laissiez uoz manaces. suffrez uostre seignur.
pur uostre humilité aura de uus tendrur.
Ensi poez aueir s'amur e sa chierté.
n'i auez par manaces nule rien conquesté.
plus purriez conquerre par uostre humilité,
e de gré uus uendreit mielz suffrir poureté
que tenir grant honur de lui par engresté.

b Tuit seuent qu'il uus ad durement honuré,
del poi ù uus troua hautement aleué;
bailla uus del realme tute la poesté,
que cil que eussiez de bon oil reguardé
se tenist à cel ure pur mult boneuré.
Depoi uus crut en halt e mult uus honura;
tut encontre sa mere qui li desconseilla,
encontre tut le regne à cui il anuia,
encontre saint iglise qui grief en suspira,
l'onur que uus auez uus conquist e duna.
Ne quida quel uolsissiez de rien contralier,
mais conseillier le regne e partut auancier.
quant le uolez abatre quil deuez conseillier,
malement li uolez sun bienfait mercier.
mal en puet tuz li munz reconter e nuncier.
Ne perdez uostre pris pur co ne uostre honur.
par amur conquerez le rei uostre seignur.
se conseil ne creez que uus donent pluisur,
al conseil l'apostolie clinez e à s'amur,
à l'iglise de Rume qui ne flechist d'un dur.
Hum uus deit bien mustrer que ne faciez tel fait
dunt saint iglise chiece en plus dolerus plait,
qui maint ior a esté en plur e en deshait,
e que cil nel conperent qui rien n'i unt mesfait,
e porte la colee de co qu'altre a forfait.
Que dirriez se li reis, qui li regnes apent
e qui a desuz li e les clers e la gent,
se part de l'apostolie par uostre anguissement
e ne uoldra mais estre à sun comandement?
car encontre le rei pur uostre amur se prent.
Veez cum hum le prie, quel dun um li presente.
mais pur si grant pramesse n'i met un puint s'entente.
ferms est cume la piere encontre la turmente.
mais cil qui tuz li munz ne remue ne tente,
sire, io criem, ne turt. mais ia deus nel consente.

Mais se co auient par uus, uus le purrez suffrir,
mais tuz li uis de lermes uus en deura courir;
e pur co uus deuez de conseil si guarnir
qu'il ne puisse à la pape à damage uenir,
à l'iglise de Rume e à uus mult nuisir.
Mais nostre sage clerc n'en uolent graanter.
tut co que poez faire uus rouent espruuer
e al rei e as suens la poesté mustrer
à celui qui mesfait qui mult fait à duter
e à criendre à celui ki ne uolt amender.
Ne dium que li reis n'ait mesfait e mespris,
mais il est partut prez de l'amender tuz dis.
pais deit guarder el regne: pur co li ad deus mis;
e pur co que mielz puisse pes guarder el pais,
uolt aueir leis e us qui sunt el regne asis.
Entre uus e le rei auez esté medlé.
l'apostolies l'en a souent araisuné.
li prelat del reaume l'en unt amonesté.
s'iglise u persone a, ce dit, de rien greué,
par l'iglise estera à dreit tut de sun gré.
De dreit faire u de plus est prez, se nul l'en prie;
e s'il mesfait uers deu, liez est s'um le chastie.
e quant à saint iglise e à deu s'umilie,
n'i ad lei ne decré ne rien qui l'entredie,
n'espee eclesial quil depiest ne ocie.
b Metez enz uostre espee, iugement ensiwez;
tuit uus en requerum. ne uus desmesurez,
ne pur ignel conseil n'ociez ne tuez
les oeilles ki sunt desuz. puis reuenez,
qu'en bone seurté e en peis les metez.
Une chose auez fait dunt mult sumes dolent,
que l'euesque auez mis en escumengement,
celui de Salesbire, sun deien ensement.
mais ainz deit l'um la cause saueir certainement
e oir e traitier qu'um face iugement.

E qu'ensi ne faciez e al regne e al rei,
iglises e parosses qui sunt en nostre otrei
que nes escumengiez à tort e à beslei,
al damage la pape e al uostre, co crei,
apeluns pur remedie e refui de l'esfrei.
E à l'ascensium metum de l'apel iur.
mais tuit uus requerum, pernez conseil meillur.
ne nus metez en eire ne en si grant labur.
ne faites à uoz fiz si despendre le lur.
uostre salu uolum en deu nostre seignur."
A l'euesque de Lundres unes lettres itaus
enueia saint Thomas tutes continuaus.
en lui de saluz out paroles annuaus,
que il trespast einsi par les biens temporaus
qu'il ne perde la ioie qui est espiritaus.
"Merueille est de sage humme e des lettres apris
e qui saint abit ad de religiun pris,
qu'il la cremur de deu a si ariere mis.
contre uerité uait e med le bien en pis.
uolt saint iglise abatre e cels qui sunt asis.
36 D'enfer puet saint iglise les portes depecier.
n'est mie sages hum qui la uolt trebuchier;
semble humme qui à corde uolt le mund ius sachier.
pur ire u pur haine ne deit nuls leidengier
euesque ne sun frere al damnedeu mestier.
Mais à uoz lettres puis e ueeir e sentir
que ne puis pas les grapes des espines cuillir
ne des runces les fiches. mais quil uoldreit oir,
le scorpiun resemblent al chief e al partir,
qui uolt deriere puindre e deuant conioir.
Obedience offristes ainz e subiectiun:
en refui de co faites puis appellatiun.
tost turnastes uostre est en la negatiun.
n'est od mei, fait l'apostles Pols, est est et nun nun.
en la buche al produme ne deit aueir s'un nun.

Deus dona ses apostles poesté, co sauons,
del calchier sur serpenz e sur escorpiuns

quel remedie uus face uostre apellatiuns.
deu en dutez, co dites; mais ne l'i entenduns.
Remedie de tuz mals Jesu Crist nus dona
obedience. en sei bon essample en mustra:
car obedienz fu à deu qui tut cria
desqu'en la sainte cruiz, ù par mort deuia.
tu apeles remedie là ù grant nuisance a.
Quides tu que la pape te uoille maintenir
à co que ne deies à tun maistre obeir?
dous feiz l'en as requis; ne t'en uolt pas oir:
car il deit la maistrie e les feis sustenir,
de saint obedience l'ire partut tenir.
b Primes le requesis par ta uiue parole,
puis apres par tes lettres, par suggestiun mole.
plus est ferms que la piere qui siet sur uiue mole.
uicaries est saint Piere, bien seiz; n'est pas uentuole.
duns presenz ne preiere nel muet ne afole.
Mais la tierce fiee le deiz bien asaier,
qu'il ait al tierz asalt le triumphe plenier.
e que tu me pusses plus forment agregier,
as esluignié l'apel pres d'un an tut entier,
ne nule pitié n'as qui me ueiz eisillier.
Ne n'as nule pitié de sainte mere iglise,
que nostre sire deus a par sun sanc conquise,
qui sueffre tel trauail e si mortel iuise.
que co que obediensce as à tun dit pramise
nostre seignur le rei, n'as nule guarde prise.
Itant cum il uoldra uers nus ensi errer
e enuers saint iglise, que deureit honurer,
ne purra en bataille seurement aler,
ne en pes ne en guerre ne uiure ne ester
que le peril de s'aneme ne puisse mult duter.

Or uoil de co respundre qu'en tes lettres desis,
que quant io departi del regne e del pais,
li regnes fu trublez e en grant esfrei mis.
pour poent aueir tuit cil qui l'unt purpris
e qui l'unt conseillié, qu'il n'en seient suppris.
Del bon comencement sui mult loez de tei.
ne despire sun los nul sage humme ne uei:
mais de co ne deit creire nul autre plus de sei.
des torz me blasmes mult que io ai fait al rei.
nul n'en nummes: ne sei del quel respundre dei.
E de co t'esmerueilles que io sai manecier
nostre seignur le rei à escumennier.
qui se taist quant sun fil ueit granment foleier,
n'entent en lui nul bien quant nel uolt chastier.
mielz est qu'il le chastie quel ueie detrenchier.
Bien sai que li reis uolt chastiement suffrir:
en escumengement ne uolt il pas chair.
co que deus ad planté ne larra pas perir.
la nef ueiz tutes parz en tempeste gesir:
i'en tieng le guuernail, tu me roues dormir.
Les buntez que li reis m'a fait me mez deuant:
en halt m'a mis de poi, e granment mis auant.
à co te respundrai cum à guise d'enfant.
io n'iere pas si poure cum tu uas ci disant,
quant li reis nostre sire me fist sun haut seruant.
De Cantorbire aueie l'arcediachené
e de Beuerlei oi idunc la prouosté,
prouendes e iglises pluisurs par le regné,
possessiuns e rentes e autre richeté;
n'iere del tut si tenues cum tu as ci mustré.
E se tu uols parler de mun poure lignage,
des citehains de Lundres fui nez en cel estage.
en lur uisnez senz plainte mestrent tut lur eage.
ainc ne quistrent l'autrui, ne ne firent damage.
ne furent, cum tu diz, d'einsi tres bas parage.

Qui uoldreient clerment à la raisun guarder,
mielz uient de basse gent estre bon e munter
que de halte gent estre e en enfer aler.
les mains honestes menbres deit l'um plus honurer
sulunc l'apostle, e plus d'onur enuoluper.
b Co ne deureit pas dire huem Cristien letrez,
religius euesques: mais uus me reprouez.
puet cel estre que iere de sens poi aurnez.
qui sun pere hunist pechié fait, co sauez.
fait deus ‘tun pere honure: plus lung ert tis eez.’
Ne les bienfaiz le rei ne t'estuet pas mustrer.
à testemonie puis deu prendre e apeler
qu'en tut le munt ne poi rien plus de lui amer.
mais qu'il laissast les dreiz de sainte iglise ester:
altrement ne puet il seurement regner.
Tuz les biens qu'il m'ad fait ne purreit nuls nuncier.
nis s'um les poeit tuz en cent multiplier,
ne dei io les dreitures de deu pur co laissier.
ne tei ne uoil i'en co n'autrui esparnier,
ne à l'angele del ciel, s'en co uoleit pechier.
E se nuls m'araisneit de co, tost li dirreie
‘fui d'ici, Satanas; ta buche deu reneie.’
i à damdeu ne place que si hors del sens seie
que del cors Jesu Crist marchanz estre deie,
ne mis sire li reis seit pris en cele ueie.
Quant fui fait arceuesques e deu m'i aleua,
tu diz que li regnez encontre co cria
e la mere le rei le desamonesta,
saint iglise de tant cum pout en suspira.
nel desdist pas li regnes, ainceis m'i apela.
Se la mere le rei le uoleit desturber,
nel fist pas en apert n'auant nel fist mustrer.
n'en oi saint iglise fors sul cels suspirer
qui à l'onur tendirent, quant n'i porent entrer.
unches puis ne finerent de mei al rei mesler.

Puet cel estre qu'ensi se uoleient uengier
de mei, quant lur curage ne porent auancier.
unkes puis ne finerent de mei contralier;
de la descorde sunt entur de conseillier.
wai celui par qui uient escanles d'escunbrier!
Maint engin pur mei nuire souent auant mis unt:
mais la force deu est plus fort que il ne sunt,
qui en cest degré m'a aleué ca amunt.
e deus, qui est iustise, me comande e sumunt
qu'ariere dos nel mete pur rien qui seit el munt.
De me tairai de co que tu uols enpeirier
ma cause e uols le rei einsi iustefier.
diz qu'il est tuz dis prez e fu de l'adrescier.
quel adrescement est de tuz dis enpeirier?
e qu'à nul amendance ne uolt ainc repairier?
Innocens orphenins uedues ueiz essillier,
ceaus qui culpes n'i unt hors del pais chacier,
e maint tolir le lur e forment laidengier,
enprisuner mes hummes e tenir e lier,
e esseillier les clers, e ne lur uols aidier.
Tu uols à ta mere e rober e tolir
biens e possessiuns, ne la uols maintenir,
e mei, qui sui tis pere, qui ne me deiz faillir,
espees pur ma mort desur mun chief tenir,
qu'à grant paine escapai. ainc n'en uolsis fremir.
Mais encore fais pis e mult greignur mesprise,
qu'od cels qui mal me quierent as uers mei guerre prise
encontre damnedeu e encontre s'iglise.
mais à celee le fais e en couerte guise.
tu n'en as nule hunte; ariere dos l'as mise.
Est dunc adrescement de neent restorer,
tut adesseement e pis e pis ourer.
mais le contraire uols (puet cel estre) noter,
que seruir as feluns à gré, co est amender.
ainceis est ses saetes de sanc iuste eniurer.

Mais bien me puez respondre la uerité prouee.
guarder uols ta cotele: pur co n'as puint d'espee,
n'iert owan, se tu puez, pur espee donee.
ne faiz pas cum saint Piere qui dona la colee;
al serf al prince aueit l'une oreille coupee.
Tu diz que li reis est tuz prez de l'adrescier
al iugement del regne: ne m'i uoil apuier.
de la uolenté deu ne purreit nuls iugier.
des terrienes choses puet l'um à dreit plaidier,
mais les deuines choses couient à deu laissier.
Bien deureies le rei ades amonester
qu'entendist à la pes saint iglise guarder;
tut co qu'à lui n'apent laissast del tut ester,
e les proueires deu pensast mult d'onurer.
ne deit pas qui il sunt, mais k'i sunt, esguarder.
De dous que i'ai, co diz, des Cristiens seuré
à tort, mais tut à dreit, as meu le pensé:
car qui ueit le bordel sun ueisin alumé,
il ad pour del suen. la meie uolenté
de co mielz sereies ù tu n'as bien esté.
Co sace bien li reis, e tu li deiz mustrer,
que cil ki puet les angles e hummes guuerner,
dous poestez suz sei fist en terre ordener.
des proueires est l'une, à deu deit minestrer.
cil sunt espirital; um les deit honurer.
Des princes en est l'altre; del tut sunt terrien.
seignur les unt sur est e nostre e alien.
cremir deiuent lur princes paien e cristien.
qui tout à nul des ordres rien del dreit ancien,
l'ordenement desfait al rei celestien.
Honurer cels ne deit pas li reis desdeignier
qui deus e sainz escriz uolt pur deus denuncier.
deus les apele deu, co trouum el psaltier:
'le prophete fist deus sur Pharaun drecier.'
nis mesparler des clers roue deus à laissier.

E un Gieu qui aueit per Moysen iuré,
aueit um as proueires pur cel pechié mené.
'amenez le as deus' fait li reis de bunté.
de deu sunt li proueire deu dit e apelé:
car sur les genz sunt mis el liu deu e sacré.
Ne puet li reis de cels faire nul iugement
ki lui deiuent e poent iugier ueraiement.
les leures de proueire sunt guardé d'escient.
li prestres est angeles deu, co dit Pols, qui ne ment.
nus iugerum les angeles, les genz meesmement.
A prince terrien ne uolt ainc deus baillier
les clefs del ciel qu'il poent lier et deslier,
mais as ordenez fait sa poesté traitier.
bien deureies al rei mustrer e esclarier
l'ouraigne Costentin, qu'um deit mult eshalcier.
Al rei Constentin furent li proueire encusé,
e del crime l'en furent li escrit aporté,
e deuant li furent li proueire amené.
ueant els ad l'escrit el feu ardant geté.
'n'est par mei' fait il 'ne iugié ne dampné.
b Vus estes deu: iugiez uoz plaiz si cum uus place;
n'est pas dreiz que nuls huem de deu iugement face.'
cil fu bons emperere: deus li duna sa grace,
saint iglise l'eshauce; il ueit deu face à face.
li reis deureit ensiure e ses mors e sa trace.
De la manace deu puet altrement fremir.
quiqu'unques s'orguelist que il ne uolt oir
sun proueire e sun iuge, lui estuura murir.
à co fait deus le rei sur le regne establir,
qu'il deit la peis, que deus nus tramet, maintenir.
Altrement ne puet pas li reis aueir salu
pur tute sa grant force ne pur sa grant uertu,
nis se tuit li regne erent par li sul maintenu.
e co que i'ai à tei par cest brief respundu,
ai io dit à tuz cels qui sunt od tei tenu.

Or uus pri e requier, freres, par igal guise,
qu'entre nus n'ait enuie descorde ne faintise,
mais en nus seit en deu uns quers, une aneme asise.
oiuns deu qui nus roue à murir pur iustise.
pur nus ad la bataille uers noz enemis prise.

Frere, n'ublions pas cel uerai iugeur.
quant uendrunt deuant li e iuste e pecheur
à la fin de cest siecle e al derain iur,
il iugera le munt. ia n'i aura pour
ne de rei ne de prince ne de halt emperur."

Tels lettres enueieient al saint ultre la mer.
li prelat qui deueient saint iglise tenser,
les custumes del regne uoleient aleuer
en sainte mere iglise. mais li saintisme ber
se conbati ades e pur li deliurer.

Custume n'est pas dreiz. bien le poez ueeir:
kar chascuns riches hum, qui deu ne uolt cremeir,
alieue sur sa gent custume à sun uoleir.
une custume ad ci, là uei tut altre aueir.
mais deus n'aime custume, mes fundement de ueir.

A mult par est la uie del chaitif humme grieue;
or est chalz or est freiz, cume cele eue tieue.
pur co fait grant pechié cil qui custume alieue,
dunt nuls huem ad damage u à nul humme grieue:
kar nel puet pas oster là ù li quers li crieue.

Se li reis Henris uolt ses custumes aueir,
qu'orent si ancesur, or uoil dunches saueir
lesquels leis il uolt mielz en sun regne aseeir,
u celes al rus rei, ki ot poi de saueir,
u al uiel rei Henri, ki fu de grant poeir.

Li rus reis ne laissa as iglises neent;
les rentes en perneit, l'or l'aueir e l'argent,
e les clers raemeit. deus en prist uengement:
al berser fu ocis e fina malement;
li cors en est purriz e l'aneme est en turment.

E se li reis Henris ad sa custume enprise
e uoille guerreeir e clers e saint iglise,
ainz qu'il en sace mot, ert la ueniance prise.
deus ad ia en sun arc certes saete mise.
l'aneme e le cors ocit; fiere est mult sa iustise.

Li reis Henris li uielz les espuses perneit
e à lur dreiz espus del tut les defendeit,
e pur les mues bestes les hummes ocieit,
e enuers saint iglise mainte feiz mesperneit;
e se sis nies l'ensiut, entre lui e deu seit.

b Un mult felun proueire (nel poum pas neier)
fist li uielz Henris pendre e pur cels esmaier
ki ne uoleient pas la malueistié laissier.
e s'um par mesprisun uolt custume afichier,
males custumes funt e mal us à laissier.

Or mais larrum ici des custumes ester
e de ces treis prelaz que m'oistes nummer.
de lur contienement ne uoil ormais parler,
mais del saint arceuesque uus uoil recunter,
qui sis anz demura en eissil ultre mer.

Dous anz à Punteigni li sainz hum suiorna,
mais à clerc ne à lai sun estre ne mustra,
e nis à ses priuez quanque pout se cela.
les eises de sun cors fui e esluigna,
e el seruise deu ior e nuit se pena.

Dunc comenca sun cors durement à greuer
e les grasses uiandes, chous e nes, à user;
e les bons mes fist priueement embler,
e sis faiseit as poures en la uile porter:
car si clerc l'en uolsissent, sel seussent, blasmer.

Mult souent le blasmeient que tel uie meneit:
kar il ert granment fiebles e trop se destraigneit.
les testes à ses hummes, co diseient, coupeit.
chacié erent pur lui, e se il lur moreit,
iamais en lur pais un sul n'en reuendreit.

Iluec curreit un ewe de mestier en mestier:
là se baignout les seirs pur sa char refreidier.
à Willame de Capes se fist un seir guaitier.
"sire, uus nus uolez" fait il "les quers trenchier."
ainc puis ne l'i mena, quant le uolt castier.
Mais l'une de ses faces comenca à festrir,
si que dedenz la buche tresqu'as denz li purri.
mult grant enfermeté lungement en suffri.
dous oisselez l'en traist Willames: sil guari.
pur co qu'um le seust, amentiueir li oi.
Une nuit quant mult fu penez en oreisun
e il fu endormiz, uit en auisiun
entre lui e le rei quil hait senz raisun.
erent deuant la pape en plait e en tencun.
tuit li cardenal erent encontre li à bandun.
Co li esteit auis qu'il li uoleient tolir
hors del chief à lur deiz les oilz tut effuir.
l'apostolies tut suls le uoleit maintenir,
ki bien cunut sa cause. mais nel poeit oir:
car lur criz e lur noise l'orent fait enroir.
Al consistorie od lui ne remist nuls hum uis.
occisur felun li furent dunc tramis.
la corune li unt (co li esteit auis)
à lur espees rese. bien li ad deus pramis
qu'il sereit en sa cause pur saint iglise ocis.
Uns des conuers as monies (ne le m'unt pas nummé)
out mult esté greué de grant enfermeté
e out d'idropisie le uentre mult enflé.
la mere deu priout e iuer e esté
qu'ele preiast sun fiz qu'il li donast santé.
Tant requist nuit e iur la mere al creatur
qu'ele li tramesist santé de sa dolur,
qu'à lui uint une nuit la dame de dulcur.
dist li que il alast à Thomas senz demur,
fesist li manier sun uentre tut entur.

b Li freres l'endemain al saint humme en ala,
e en sun escritorie, là ù il le troua,
pur la pitié de deu tant li dist e preia
que li ber od sa main sun uentre mania;
e cil li traist partut la main e demena.
A beiure li duna, mais ne sai quei de fi.
guaires ne demura que li freres chai.
uenim e pureture, grant merueille, uomi,
e iut mult lungement. tuz greilles sus sailli.
par les mains al saint humme de s'enferté guari.
Mulz malades guari de sun relief de maine.
la fille à un riche humme en deuint tute saine,
qui out esté fieurose mainte lunge semaine.
n'out el pais nul humme si plain de fieure naine,
par sun relief n'eust santé tute certaine.
Mais quant li reis Henris uit bien e entendi
qu'il purreit remaneir tuz dis à Punteigni,
ne à lui ne as suens nule rien ne failli,
e li reis Loewis e Franceis l'unt cheri,
al plus tost qu'il purra l'ostera de cel ni.
Custume est anciene, si l'ai oi cunter,
que tuit li blanc abé de ca e de là mer
chascun tierz an se solent à Cistaus asembler:
car à celui se deiuent tuit li altre cheuer
e de trestut lur ordre par sun conseil errer.
L'an secunt que li ber icel eissil suffri
e qu'il out pres dous anz esté à Punteigni,
li reis, qui mult le het, ne l'ad mis en obli,
ses bries à cel abé ad tramis, dunt uus di.
manda lui qu'il retint sun mortel enemi.
12 Ico seust il bien, e pur ueir li mandeit,
que s'il sun enemi plus lunges reteneit,
que il nul recourier en sun regne n'aureit.
blancs monies e abez tuz li enueiereit,
n'en trestut sun uiuant sun estre n'amereit.

Quant li brief furent lit, oiant tuz, e mustré,
tuit li altre chairent as piez le grant abé.
prient li qu'il ne sueffre que seient deserté.
pur sei e pur tuz ad chascun merci crié:
ne perdent pur un humme quanqu'il unt laboré.
Ensemble en unt parlé: si unt lur conseil pris.
ne sufferunt qu'il seient en si grant perte mis
qu'il perdent lur catels e celles e pais,
k'um destruie les lius qu'il unt à deu conquis.
mielz est k'um face un que tanz hummes chaitis.
E à lui e as suens uolent mielz purchacier,
en altre liu plus loinz, quanqu'il aura mestier.
io crei bien que li reis lur out fait nuncier
qu'il les fereit tuz fors de sa terre chacier,
s'il ne feissent d'els l'arceuesque esluignier.
Quant li abes Guarins ad cel conseil oi,
k'um uoleit l'arceuesque chacier de Punteigni,
à l'abé de Cistaus fierement respundi.
"par noz ordres" fait il, "ne puet pas estre einsi
que nus chacum de nus pur co le deu ami.
Car Alissandre pape le nus ad comandé,
e il a ia od nus pres de dous anz esté,
ne nus aparceumes que fuissum rien greué
pur lui ne pur ses hummes, ne en uin ne en blé.
en altretant de terme n'i out ainc mains guasté.
b Pur la cristienté qu'il uoleit maintenir
le fait li reis Henris fors del pais fuir.
ne pur el ne fist l'um le nostre ordre establir
fors pur les suffraitus aidier e sustenir.
ne ne deuum cestui pur nule rien faillir."
N'unt pas purquant laissié pur dan Guarin l'abé,
ne firent quel commun conseil ourent troué.
kar li abes Guarins, ki ainz i out esté,
ert dunc fait arceuesques de Leons la cité:
car saint Thomas l'aueit l'apostolie loé.

Mais l'abes de Cisteaus à saint Thomas manda
par dan Guarin l'abé tut co qu'el brief troua,
que li reis les manace qu'il les desertera.
or li doinst tel conseil, pur deu li deprea,
que lur seit profitable e de ca e de là.
A l'arceuesque out um ainceis tut co mustré:
car si messagier orent à cel capitle esté
e orent le conseil oi e esculté.
"mult sereit grant pechié" fait il dunc à l'abé,
"se tant produme esteient pur mei sul deserté.
Mais li pius Jesu Crist uus sace gré des biens
que uus e li uostre unt fait à mei e as miens.
en uiande e en dras unc ne nus failli riens.
deus me conseillera, qui tuz dis m'est prochiens,
qui l'orguillus abat, le poure oste des fiens."
Al rei de France ad um cel afaire mustré,
coment li reis l'aueit de Punteigni osté.
quant li reis l'ad oi, deu en ad mercié.
or dunra l'arceuesque, s'il l'a en uolenté,
co qu'il li out souent offert e presenté.
43 Car quant il fu de primes d'Engleterre fuitis,
li reis de France l'a souente feiz requis,
e par li e par autres, par clers e par amis,
qu'entur lui remansist el regne saint Denis.
de quanque aureit mestier, ne sereit point mendis.
Mais les offres le rei n'a il dunkes pas pris:
car il cremi forment que li fiers reis Henris
ne desist qu'il se fust e aliez e mis
tut pur li guerreier od le rei Loewis.
mais de ses offres prendre ne sera mais eschis.
Quant ot li reis de France qu'ensi le chacerunt
e sil purra aueir, iuint ses mains contre munt.
deu en a mercié, qui guuerne le mund.
"io crei" fait il "encore qu'angeles me cherirunt."
pur les monies le dist, ki ensi ouré unt.

Mais li reis Loewis sur sun cheual munta,
prist ses hummes od li, à Punteigni ala.
od le saint arceuesque dedenz capitle entra.
l'abé e tuz les monies durement mercia
de l'honur que li ber entur els troué a.
Car mult unt fait, co dit, à France grant honur
de co k'unt receté od els le bon seignur.
ne uolt desore mais qu'il aient la haur
del rei Henri, quis uolt deserter pur s'amur.
or uolt qu'il ait od lui desore le suiur.
E dit qu'il le uoldra à Sanz od sei mener.
quanque mestier li ert, li fera tut trouer,
e à lui e as suens, quanqu'il uoldra user.
quant li seignur oirent qu'il s'en deureit aler,
de pitié comencierent tut li plus à plurer.
b Dunc fist li reis à Sanz ses homes enueier
tresque à Sainte Columbe, e fist apareillier
maisuns ù li sainz huem se peust herbergier;
e comanda à cels qui l'orent à baillier
que tut co li trouassent dunt il aureit mestier.
Quant li reis Loewis fu bien aseurez
qu'il aureit l'arceuesque, en France est returnez,
e l'arceuesques s'est de sun eire aprestez.
à Sainte Columbe est od sa maisnie alez.
tant cum il fu od els, mult i fu honurez.
A Sainte Columbe est iuste Sanz l'abeie,
qui de neirs monies est e faite e establie.
quatre anz i fu li ber, qui en deu sul s'afie;
n'a empeirié de rien ne ses murs ne sa uie.
à l'abé e as monies plut mult sa conpaignie.
Quant ueit li reis Henris qu'il purra remaneir
od le rei Loewis, qui tut sun estueir
li troua e as suens de sun demeine aueir,
el quer en fu dolenz, iel uus di tut pur ueir.
n'i remaindra, s'il puet. tut i mist sun poeir.

Dunc fist sun fil Henri en France al rei aler,
e hume al fiz le rei deuint cumme sis ber,
que il tendreit de lui la terre d'ultre mer.
dunc ueissez entrels les beaubelez duner
e les chiens enueier e les oisaus porter.
E as baruns de France duna tant reis Henris
que par granment doner les fist tuz ses amis
e tut quida aueir le conseil del pais.
dunc unt entrels li rei un parlement asis,
qui fu à Saint Legier en Iueline pris.
Iluekes sunt andui lié e aiusté
qu'il serunt mais amis en estabilité;
e d'ambes parz i furent li serement iuré
que nul d'els ne tendreit desore en sun regné
nul enemi à l'altre. dunc se sunt returné.
Un altre parlement unt à Turs purparlé,
mais n'i sunt pas Franceis à cele feiz alé:
car al rei Loewis fu pur co desloé
qu'il n'aueit el pais castel ne fermeté;
ne sorent que li reis d'Engleterre ot pensé.
Dunc l'a li reis Henris de couent apelé.
dit li que ne li tint pas co qu'il li out iuré,
sun enemi mortel quant tant l'a receté,
felun e traitur de trestut sun regné.
li reis dit que d'ico n'i out ainc mot soné,
E que li arceuesques n'i fu amenteuz,
e qu'il li aueit bien ses couenanz tenuz:
mais se de felunie fust nuls huem conuencuz
e par iugement fust de sun pais eissuz,
qu'en nul liu de lur terres ne sereit retenuz.
Quant l'arceuesque oi que chacier le uoldra
li reis Henris de France e que tant s'en pena,
les bries ad fait escrire e puis si li manda,
que pur neent s'enpeine: ia pain ne li toldra;
deus l'en durra asez, qui ia ne li faldra.

Car uns huem uint à li, qui mult le conforta,
qui tut sun estueir, co dit, li trouera,
e à uint homes plus encor qu'il ne mena,
e cinc cenz liures ultre de deniers li durra,
dunt il en purra faire tut co que li plerra.
b Uns altres li pramist altre si grant honur
que ia ne li faudreit pur nul humme à nul iur,
n'il ne cremi les reis l'Engleis ne le Francur,
Aleman ne Tieis, ne duc n'empereur.
mais li buens reis de France le retint à suiur.
Par un iur quant mult fu penez en orcisun
e par deuant l'autel iut en afflictiun,
cum il esteit à us od grant deuotiun,
s'aparut deus à lui en ueire mustreisun.
si l'apela dous feiz Thomas par sun dreit nun.
"En tun sanc" fist li il "m'iglise eshauceras."
"qui es, sire" fait il, "qui ci uisité m'as?"
"io sui Jesu tis frere: tu glorifieras
m'iglise par tun sanc e eshaucié seras."
"a mun uoil iert einsi," co respondi Thomas.
A Sainte Columbe un autre feiz sunga:
sil me mustra pur ueir cil qui il le conta.
en consistorie estut en plait, co li sembla,
e encontre le rei d'Engleterre plaida,
e li reis durement en cause le greua.
Hylaires de Cicestre le greua durement,
Gilebert Foliot de Lundres ensement.
li cardenal se tindrent al rei communement,
si qu'en tute la curt n'out nul maintienement
fors la pape Alissandre, kil maintint sulement.
Mais tant cria uers els, il uers li altresi,
que tuz fu enroez de la noise e del cri.
Hylaires de Cicestre en la cause amui.
à l'euesque de Lundres tute la char purri,
que par menues pieces tuz sis cors dechai.

15 Dunc fist saint Thomas prendre li reis senz nul demur
e escorchier le chief à cutaus tut entur.
mais li ber n'i senteit anguisse ne dolur,
e pur co qu'il s'en rist fu li reis en irur.
e li sainz s'esueilla qu'il fu en esfreur.
En la cause ueimes l'apostolie afeblir,
qu'il ne pout l'arceuesque contre tuz maintenir.
Hylaire de Cicestre ueimes amuir
e repentir del mal qu'il out fait al martir.
or se guart cil de Lundres, ne uienge al dechair.
Mais io quit dire ueir de cele decaance.
petit e petit est uenuz à repentance,
e co est de la char par parz la menuissance.
mais gart sei qu'il en face la pleniere amendance:
altrement en prendra deus la dreite uengance.
Li sainz huem fu sis anz en estrange contree.
mult aueit dure uie e sufferte e menee,
e nis à ses priuez l'aueit il mult celee.
ne il ne dormi mie mult lunge matinee,
ainz leueit chascun iur tut dreit à l'ainz iornee.
Li sainz huem ne fist mie ses seruans esueillier,
al main à sun leuer n'al uestir n'al chugier.
à sun premier labur en alout al mustier,
honestement faiseit le damnedeu mestier:
cel ne uoleit il pas pur altre rien laissier.
Entur midi chantout sa messe chascun iur:
del tut ert ententifs à seruir sun seignur.
tut le plus del iur ert en un suen oratur,
dedenz une chambrete ù faiseit sun labur,
e fermout l'uis sur sei. mes n'ert pas à suiur.
b Quant ert entré laenz, dunc iut en oreisun
e en plur e en lermes e en afflictiun.
ne sout nul la maniere de sun mal se deu nun,
que il faiseit al cors, ne de la passiun.
del tut esteit li bers en contemplatiun.

De cele chambre isseit à ure de mangier,
ne mie pur sun cors emplir ne encreissier,
mais pur co qu'il uoleit sa maisnie haitier,
les poures fameillus ueeir e aisier.
mais sun estre uoleit e courir e muscier.
Del meillur uin usout que l'um trouer poeit;
mais pur le freit uentrail eschaufer le beueit:
car le uentrail aueit e le cors forment freit.
e gengibre e girofre à puignies mangeit,
nepurquant tut ades l'euue od le uin medleit.
E quant leuez esteit li sainz huem de la table,
n'aueit cure à oir del chancun ne de fable,
ne nul altre chose, s'ele ne fust uerable.
mielz ameit à oir del rei espiritable
e guarder as escriz qui erent parmenable.
Quant ueneit que li iurs ert en la nuit plungiez,
e li liz saint Thomas esteit apareilliez
desus un chaelit qui tut esteit quiriez
d'une cuilte purpointe, d'un poi d'estraim iunchiez,
e de chiers linges, dras e blancs e deliez.
Dunc ert en oreisun l'arceuesque Thomas
e en afflictiun, tant qu'il esteit tut las,
e à la nue terre se culchout en ses dras
que il aueit le iur, ne changout altres pas,
tant qu'il oeit del saint u l'apel u le glas.
E aspre haire aueit de piel de chieure gros.
d'un altre haire aueit trestut sun cors enclos
e les braz e les chutes e le uentre e le dos.
la uermine i esteit à torkes e à tors,
qui ne laissout aueir à sa char nul repos.
Encor faiseit il plus al cor mal endurer.
chascune nuit faiseit sa char discipliner
e à uerges trenchanz e batre e descirer.
Robert de Meretune en pot le ueir cunter,
qui sainte obedience n'en osout trespasser.

Robert de Meretune sis chapelains esteit.
mult li esteit priuez, en sa chambre giseit.
mais quant uint à la mort e uit le grant destreit,
dunc a primes gehi: car afié l'aueit
qu'en trestut sun uiuant sun estre ne dirreit.

Quant Robert ert culchiez e deust reposer,
tantes afflictiuns, co dist, perneit li ber,
bien le tierz de la nuit ne uoleit il cesser.
dunc ueneit à Robert e sil faiseit leuer,
baillout lui les curgies à lui discipliner.

Quant tant l'aueit batu qu'il esteit tut lassez
e de pitié conpunz, d'anguisse tresuez,
getout ius les curgies od tut les chiefs nuez.
"chaitif" faiseit il dunc, "pur quei fui unches nez?
de tuz les chaitifs sui li plus maleurez."

E quant li chapelains esteit alez culchier,
sainz Thomas ne uoleit encor à tant laissier:
car il meimes perneit sun cors à depescier,
à l'une de ses mains sa char à detrengier.
poi li fu de la char: tant out le quer entier.

b E cil Roberz gehi, quant dut estre confes,
puisque li sainz recut del sacrement le fes,
k'ainc puis ne fu un iur u nuit qu'il eust pes,
que il ne fust batuz cinc feiz u quatre ades,
u treis à tut le mains. n'en uolt aueir reles.

Tele uie mena li huem nustre seignur.
mais rebainnez esteit al quarantisme iur.
sa haire remuot pur uers e pur suur;
un altre reperneit qu'il out mis en suiur.
pur deu suffri ades e mesaise e dolur.

Tele uie mena li sainz huem e suffri,
n'à nul humme suz ciel nel mustra ne gehi
fors à Brun sun uaslet, si cum dire l'oi,
qui ses haires laua e de co le serui,
e Robert sun proueire, qui les nuiz le bati.

Mais li honurez reis de France Loewis
endementieres s'est durement entremis
que il fesist le rei e saint Thomas amis.
l'apostolies i ad souent ses briefs tramis
as concilies qu'il unt de l'acorde entre els pris.
Un parlement dut estre à Punteise asemblez.
tresqu'à Paris en est l'apostolies alez,
e l'arceuesque i fu, pur qui fu purparlez.
mais quant li reis Henris en fu bien acertez,
que la pape i sereit, ariere est returnez.
Enui Rotrout out un parlement pris
entre le rei Henri e le rei Loewis.
pur sa besuigne faire l'out pris li reis Henris.
l'arceuesque i mena li reis de saint Denis,
qu'il feist, s'il peust, lui e le rei amis.
47 Mais li reis d'Engleterre n'out suing de l'acorder;
preia le rei de France qu'il l'en laissast ester
de Thomas l'arceuesque, qu'il n'en uolsist parler,
e il li frea tut quanqu'il uolt demander.
"e iel larrai tres bien" fait Loewis li ber.
"Io ne sui pas de lui ne des suens anuiez,
e de lui retenir sui ie mult bien aisiez:
car de sun grant sens est mis regnes enhauciez,
li uostres suffreitus e forment enpeiriez.
greignur mestier que io certes en aueriez."
Quant uint à l'arceuesque li gentilz reis de France,
fait il "de uostre acorde n'aurai iames fiance.
mais ainceis en oi io tut ades esperance:
car al rei d'Engleterre truis io si grant bobance
qu'il ne m'en uolt oir n'en conseil n'en oiance.
Alcune feiz uus ai e preié e requis
que uus remansissiez el regne saint Denis.
or uus abandoins io mun regne e mun pais,
Estampes Orliens e Chartres e Paris.
del mien e de mes rentes ert uostre estuueir pris."

A Muntmirail unt puis un parlement eu.
dui chardenal de Rume i sunt al rei uenu:
Willames de Pauie e Jocelins i fu
de Naples, qui al rei se sunt del tut tenu
e l'arceuesque eussent uolentiers deceu.
Li reis lur dist que tant se uolt humilier
qu'il frea l'arceuesque, quanqu'il uoldrunt, iugier,
e quanque saint iglise en uoldra otrier,
se c'est que l'arceuesques s'i uolsist apuier.
"si fera" funt li il; "co ne puet il laissier."
b La nuit que l'endemain dut estre l'asemblee,
iut saint Thomas à Chartres od gent qu'il ot menee.
un itel uisiun li aueit deus mustree
qu'il sout certainement (sil dist sa gent priuee)
à quel chief la parole sereit le iur finee.
Vis li fu qu'en un liu il e li reis esteit.
un mult bel hanap d'or u doré li offreit
li reis, tut plain de uin, e beiure li roueit.
il esguardout le uin: si truble le ueeit
que beiure ne l'osout, ne perdre nel uoleit.
Quant il esguardeit si le hanap tut entur
e uit le uin si truble qu'il en out grant hisdur,
dous iraignes uit surdre del funz d'une tenur.
sur un ur s'asist l'une, e l'altre sur l'autre ur.
"ostez" fait il, "ne uoil beiure ceste puur."
Le matin ses priuez e ses clers apela.
cel sunge que la nuit out sungié lur cunta.
"bien sai" fait il "coment cest parlement prendra.
mult beaus offres" fait il "li reis nus offerra,
mais io nes prendrai pas: car grant engin i a.
Li beaus hanas dorez, qu'il me uoleit puirier,
co erent li bel offre que ne uoldrai baillier;
li trubles uins engins qu'il uolt apareillier,
e des dous granz iraignes sunt li dui paltenier
cardenal qui nus uolent, s'il poent, enginnier."

Quant il uint al concilie, les cardenals troua.
li reis dist qu'en ces dous uolentiers se metra
e quanqu'il iugerunt uolentiers ensiwra,
e quanque saint iglise esguarder en uoldra.
il uit bien les engins, e tres bien se guarda.
En ces laz le uoleient li cardenal buter.
dient que lur esguard ne puet il refuser,
ne co que saint iglise en uoldra esguarder.
e dit qu'à saint iglise ne uolt il contrester,
ne al rei ne uolt il fors raisun demander.
Mais il ne uolt, co dit, n'en plait n'en cause entrer
tresque li reis li ait fait del tut restorer
e à lui e as suens e rendre e renfermer
lur chose, ensi cum il la laissierent ester
al tur que il les fist d'Engleterre turner.
Car dessaisiz ne uolt pur nule rien plaidier.
co ne uoleit li reis en nul sens otrier,
mais à ces dous uoleit qu'il se laissast iugier.
mais il ne se uolt pas à lur diz apuier.
ensi s'en departi, n'i pout plus espleitier.
Un altre parlement unt à Muntmirail pris:
si fu par l'apostolie e par ses bries asis.
od les Franceis i fu li bons reis Loewis,
od mult riche barnage i fu li reis Henris.
mult i out grant clergié e mult baruns de pris.
De la part l'apostolie de Rume i sunt alé
danz Bernarz de la Coldre, sainz hum de grant bunté,
li priur del Munt deu, huem de grant honesté,
arceuesque e euesque e priur e abé,
pur faire cele pes, e mult s'en sunt pené.
Saint Thomas demandeit les dreiz de saint iglise,
possessiun e rente que li reis en out prise,
e li reis la custume qui el regne iert asise;
ses custumes ne uolt laissier en nule guise.
saint Thomas ne uolt faire, co dit, si grant mesprise.

b Tant alerent entrels clerc e lai tute iur
que li reis dit, ne quiert mes qu'il en ait honur.
face li co que firent as suens si anceisur.
lui couient que li suen aient de li pour,
e pur co uolt mustrer e fierté e reidur.
Car felenesse gent a mult à guuerner,
e pur co li couient mult fier semblant mustrer.
mais se li arceuesques li uoleit tut granter
co que si anceisur uoldrent as suens guarder,
Lanfracs e sainz Ansealmes, ne uolt plus demander.
L'arceuesque respunt "ia damnedeu ne place
que io deie tenir chose dunt rien n'en sace.
là ù il firent bien, dreiz est que io le face,
e là ù il mesfirent, n'en uoil siure lur trace:
car n'a en cest siecle humme à la feiz ne mesface.
Sainz Pieres li apostles, que deus tant honura
que en ciel e en terre poesté li dona,
Jesu Crist sun seignur par treis feiz reneia."
e co ne fereit il pur quanque en cest mund a,
ne ia contre raisun custume ne tendra.
Les custumes ne set, co dient, nul muer,
que li suen anceisur durent as reis guarder.
li reis dit que dous cenz lais li fera iurer,
cheualiers e proueires. dunc respundi li ber
qu'il li fereit asez des iureurs trouer.
Ne metra saint iglise en lur serement mais.
"seignur" fait dunc li reis, "il n'a cure de pais.
ueez cum io li faz amur e grant relais."
dunc unt tuit escrié l'arceuesque à un fais,
e clerc e lai li crient que trop estes engreis.
19 Quant l'arceuesque ueit que tuit li curent sure,
nul ne s'en uolt à lui apuier à cel ure,
del quer parfunt suspire e des oilz del chief plure,
e prie Jesu Crist, qui saint iglise aure,
qu'il ne face tel plait dunt enuers deu encure.

Dunc dist li reis Henris qu'en cels treis se metreit
des euesques de France que il en eslirreit,
e quanqu'il en fereient, que il le grantereit.
dunc li crierent tuit que asez en faiseit.
saint Thomas dist qu'en France mult produmes aueit,
E co que il ferunt uolt il bien graanter:
sauf sun ordre uoldra les custumes guarder.
li reis iure, cel mot en estuura oster:
par cel mot le uoldreit, co dist, ensoffimer.
de tutes parz li dient qu'il laist cel mot ester.
E li sainz arceuesques idunc le graanta
que saluc la fei les custumes tendra.
li reis iure les oilz, ia cil moz n'i sera:
car sofisme, co dit, e grant engin i a.
mais ia nul engin en la fei deu n'aura.
Dunc dist li arceuesques que tut co li fereit
que nuls arceuesques sun rei faire deueit.
li reis iure les oilz, ia cel mot n'i sereit:
trecherie, co dit, e engin i aueit.
mais n'i quiert nul engin, mais co que faire deit.
Li reis dit qu'il ne quiert mais qu'il li face honur,
face li co que firent as reis si anceisur,
que tuz li mieudres d'els fist à tut le peiur.
dunc respundirent tuit li sage e li meillur
que li reis dit asez: pais uolt, e offre amur.
b Quant l'arceuesque uit, tuit se tindrent al rei,
li priurs del Munt deu e Bernarz del Coldrei,
e nis li reis de France, ù il ot greignur fei,
de ses beals oilz plura e se tint tut en sei.
"seignurs" fait il à els, "sa uolenté otrei."
Quant l'arceuesques out al rei tut otrié
e se furent à co d'ambes parz apuié,
dunc ad li arceuesques sun capel ius sachié,
li reis Henris le suen. dunc se sunt aprescié,
qu'en pes s'entrebaisassent e en ueire amistié.

Fait dunc li arceuesques, qui deus esteit mult pres,
"sire, à l'onur de deu e la uostre uus bes."
fait dunc Gefrei Ridel "ci ad soffisme ades.
ueire par les oilz deu" fait il, "n'a soing de pes."
dunc turna sun cheual: si s'en poinst à esles.

Quant le rei d'Engleterre en uirent si partir,
clerc e lai comencierent l'arceuesque à laidir,
e dient qu'il out tort qu'il ne se uolt tenir
en co qu'ot graanté, et k'um nel puet gernir;
ne uirent unches pais pur si poi deguerpir.

Tuz perdi les Franceis saint Thomas à cel iur:
par France l'apeleient felun e traitur.
à l'ostel s'en ala li huem nostre seignur.
si clerc furent uers li e murne e en irur,
e dient qu'il les a tuz morz senz nul retur.

"Grant tort auez" fait il: "io uus tieng tuz pur orbs
de grant hunte nus a damnedeus wi estors:
car li reis nus soleit demander granz estors,
apeler traitur e malueis de noz cors.
relaissié nus en ad e tut co en a mis fors.

Or ne nus demande el mais qu'il en ait honur,
que tenum les custumes si cum nostre anceisur;
e nus li graantames. mes ia mais à nul iur
n'i auendra pur humme. merci al creatur
que sumes eschapé de si grant desonur."

Dunc fist ses briefs escrire. l'apostolie a mandé
tut co qu'il out al rei pur la pes graanté,
e purquei li reis l'a guerpi e refusé
e a deu de sa pais par couenant esté.
or li prie e requiert, mant l'en sa uolenté.

A la ferté Bernart iut li reis cele nuit.
deuant ses priuez a Gefrei Ridel aduit.
"cestui uoil io" fait il "que uus honurez tuit.
mielz s'est ui esmerez de l'or set feiz recuit.
guari m'a par sun sens, li fel ne m'a suduit."

Quant il se fu culchiez e il se out purpensé
de co que l'arceuesque li aueit graanté,
e que pur un sul mot l'out ensi refusé,
dit qu'il est enginniez e que mal a erré:
car l'arceuesques out faite sa uolenté.
E iure les oilz deu e uolt bien afichier
que iamais à cel puint ne purra repairier.
tuz ses seruanz ad fait erramment esueillier,
e ad fait pur l'euesque de Peitiers enueier,
tost uienge à li parler. il ne s'i uolt targier.
A mie nuit ala al rei Henri parler.
"uus estuura" fait il "à l'arceuesque aler.
enginniez fui quant pais ne li uoil graanter:
car il m'out otrié quanque soi demander.
par les oilz deu, iamais n'i purrai recourer.
b Or alez apres lui, pensez de l'espleitier.
dites lui que ore prendrai co qu'il m'offri ier."
dunc munta li euesques, ne s'i uolt plus targier,
e enueia auant sa uenue nuncier.
quant saint Thomas l'oi, fist ses sumiers cargier.
El chemin s'esteit mis, ne l'a pas atendu.
l'euesque le siwi tut à col estendu.
e quant il uint à lui, si li ad respundu,
que iamais à cel point que il orent eu
ne uendreit pur nul humme: car contre raisun fu.
A oreisun ala une feiz reis Henris
à Saint Denis de France. mes li reis Loewis
ala à lui parler entresqu'à Saint Denis;
preia lui, pur le saint que il aueit requis,
que l'um le peust faire e l'arceuesque amis.
Dunc furent à Munmartre li dui rei asemblé.
un afaire unt entrels ilueckes purpensé
qu'il unt en uieline a Saint Ligier finé.
dunc l'a li reis de France dulcement aparlé
de Thomas l'arceuesque, qu'il fuissent acordé.

Fait li reis d'Engleterre "se tut me ert adrecié
qu'il ad mespris uers mei e uers cels de mun fié,
dunc porrium bien estre, sel locz, amaisié."
fait li buens reis de France "se tut ert retraitié
e de ca e de là, n'i aureit amistié.

Laid est qu'entre uus ad si grant enemistié:
mais d'une part e d'altre seit del tut relaissié,
que d'une part ne d'altre n'i ait rien calengié."
fait li reis d'Engleterre "io m'en met el clergié."
de Paris dunc ad un pur les clers enueié.

51 Quant il furent uenu, si l'a un dit al rei:
mais li reis d'Engleterre ne lur dist co ne quei.
mais li buens reis de France ne l'en laissa pas kei;
dist lui qu'il se menout uers deu à grant beslei,
quant à sun arceuesque ne porte amur ne fei.

Tant li dist li bons reis e tant le bastuna
que li reis d'Engleterre dist, e si li granta,
que de tute sa rente la meitié li rendra,
e à lui e as suens, de quanque pris en a,
e en la curt de Rume de l'altre se metra.

E dit bien e pramet qu'il li fera aueir,
e à lui e as suens, senz faille cel aueir;
qu'à lur besuing l'aurunt tut e à lur moueir.
pais e amur aurunt de lui e de sun eir.
fait li reis Loewis "io li ferai saueir."

Dunc l'a li reis einsi l'arceuesque nuncié.
dunc l'unt d'ambes dous parz ensi couenancié.
fait dunc li reis de France "se uolez l'amistié,
or n'i ad mais que uus seiez entrebaisié."
"n'iert" fait li reis Henris "de ma part otrié.

Io ai iuré" fait il "que ia nel baiserai.
baisier cent feiz pur mei à mun fiz le ferai,
e à lui e as suens pais e amur tendrai,
e lur possessiuns e rentes lur rendrai,
ne ia menur amur ne lur en porterai."

Dunc ala li buens reis l'arceuesque nuncier.
saint Thomas respundi, poi li fu del baisier,
mais qu'il li uolsist pais e amur otrier,
e qu'il le peust trouer dorenauant entier.
dunc unt pris altre ior de la pais alier.
b De iuste Freteual uers la Boce fu pris
li parlemenz qui fu pur cele pes asis.
od les Franceis i fu li bons reis Loewis,
e od le suen barnage i uint li reis Henris
e li mielz del clergié d'ambes dous les pais.
Mais le seir quant il furent à l'ostel repairié,
li clerc l'unt durement blasmé e enchalcié
qu'il ne fait pes al rei e qu'il n'ad d'els pitié.
maistre Guntiers l'en a ensement chalengié,
e li sainz arceuesques einsi l'en respundié.
"Maistre Guntier" fait il, "uus desirez forment
d'aler en Engleterre, ne m'en merueil neent.
mais n'i auriez esté, co sachiez ueirement,
quarante iurs entiers tut adesseement
que n'i uoldriez estre pur cinc cenz mars d'argent."
Dunc a li arceuesques l'apostolie mandé
qu'il out fait uers le rei, coment il out finé.
or li mande e requiert pur sa sainte bunté,
al rei mand, que tuit seient si pechié pardoné,
que l'arceuesque baist en pais e en seurté.
L'apostolie manda li ber de grant sciencc
que il li comandast par sainte obedience,
le rei baisast de pais, uenist en sa presence.
Madoc bailla les lettres, qui de l'aler contence.
il les bailla la pape quant il en out licence.
Erramment fist ses bries l'apostolie escrire.
manda le rei Henri, qui d'Engleterre ert sire,
de pais baist l'arceuesque Thomas de Cantorbire
e del tut li parduinst e maltalent e ire,
que Jesu Crist li seit de tuz ses pechiez mire.

52 Rende li tut le suen, que rien n'en seit à dire,
e à lui e as suens, quanqu'il en purrunt dire.
raisun e puissance ad de sa terre entredire;
ne mie d'une sule, mais de tut sun empire.
n'en puet mais pur nului la iustise encundire.
Par sainte obedience a mandé saint Thomas
que s'il puet faire pes, qu'il ne la refust pas,
mais prenge s'en mult pres, ne s'en face puint quas:
car l'apostolies ert de la guerre tut las,
n'eut de tut Engleterre qui ualsist un sul as.
Dunc ad fait l'apostolies al rei Henri aler
l'arceuesque Willame de Sanz, qui mult ert ber
(de bunté e d'onur n'out en France sun per),
l'euesque de Neuers pur la pais enformer,
e des altres pluisurs que io ne sai nummer.
Li reis Henris lur ad pramis e graanté
qu'il fera uolentiers co qu'il li unt loé
e co que l'apostolies li aueit comandé.
à la parfin unt tut asis e purparlé
que de iuste la Boche reserunt asemblé.
L'arceuesques i uint Thomas od sa partie,
e li reis Loewis od mult grant baronie,
e li reis d'Engleterre od riche conpaignie,
arceuesques euesques e clerc de grant clergie,
pur faire cele pais, se deus l'ad establie.
Tant a li reis Loewis rei Henri enchalcié,
arceuesque e euesque od cel altre clergié:
dit que or frea tut co qu'il li unt conseillié.
il cremi l'apostolie qui l'aueit manecié.
"n'i falt" funt il "fors co que ne l'auez baisié."
b Li reis dit, pur nul humme uiuant nel baisera,
nel puet faire ne deit; serement fait en a,
e al rei Loewis sun seignur le uea.
mais contre le baisier tel honur li fera,
ainz qu'il s'en turt d'iluec, qui cent baisiers ualdra.

Tant se sunt d'ambes parz de l'acorde pené,
li bons reis Loewis e euesque e abé,
qu'ensemble sunt li reis e saint Thomas alé.
si tost cum s'entreuirent, lues se sunt encontré,
e li reis Henri l'a, e il li, salué.

Quant d'ambes parz quidierent e clerc e cheualier
que li reis le uolsist de bone pais baisier,
fait il "sire arceuesque, à uus uoil conseillier."
emmi le champ tut hors le mena del puldrier.
nului n'i apelerent; nuls n'i uolt aproscier.

Tant esturent ensemble li reis e saint Thomas,
parlerent d'un e d'el, ore halt e or bas,
que d'ambes dous parz furent dels atendre tut las.
nis dous feiz descendirent ius des palefreiz cras,
e dous feiz remunterent, que tuit distrent "c'est gas."

Sun estriu li teneit li reis al remunter;
e quant li arceuesques le uoleit refuser,
"nel larrai" faiseit il "à ceste feiz ester:
mes pere estes en deu, io uus dei honurer."
grant bien i porent tuit qui co uirent noter.

Là ù parlout al rei saint Thomas à cheual,
de quisse en quisse sist, souent changot estal,
l'une quisse en la sele e l'autre contreual:
car les brais de sa haire li firent si grant mal.
à grant orguil le tindrent cil qui ne sorent al.

53 Saint Thomas e li reis furent mult lungement
enmi le champ tut sul à estreit parlement.
un sul n'i apelerent de tres tute lur gent.
tut co dunt il parlerent ne sai plenierement,
mais partie dirrai del ueir mun escient.

Quant li reis l'out tut sul enmi le champ mené,
fait il "sire arceuesque, mult m'auez deciré:
car altre conseil m'unt à grant damage esté.
puisque parti del regne, poi sui puis amendé,
ainz en ai mult del mien despendu e guasté."

Fierement respundi li uerais ordenez.
"sire reis" fait li il, "tels conseilz guerpirez
e altre conseilliers dorenauant aurez,
tels qui tut uus dirrunt contre uos uolentez."
ia n'i aura un mot de quanque uus uoldrez.
"Tuz conseilz uoil desore" fait li li reis "laissier,
fors sulement le uostre, ù me uoil apuier;
e nis tut mun reaume uus uoldrai io baillier.
Henri mun fil uus uoil e la guarde chargier.
plain pié de terre n'ai: si m'irai purcacier."
"Sire" fait saint Thomas, "co deit um bien quidier.
que laissiez uostre regne que uus auez si chier,
e uoz petiz enfanz qui de uus unt mestier,
augiez en altres terres autrui dreiz chalengier,
co ne uus uoil io pas loer ne conseillier."
"Par les oilz deu" fait il, "tute la guerpirai,
e mun fil e mun regne tut uus comanderai."
"certes" fait saint Thomas, "ia ne la baillerai.
de terriene honur mais ne m'entremetrai:
car trop sui io chargiez de celi que io ai.
b Mais se uolez la terre e le regne laissier
pur le seruise deu, e uus uoilliez cruisier,
à Huun de Beauchamp, cel leal cheualier,
uus lo io uostre regne e uoz fiz à baillier,
› e io lur aiderai al regne conseillier."
De pluisurs altres choses unt entrels desputé,
dunt um ne m'a encore acointié ne acerté,
ne tut ne puet pas estre en mun liure noté.
de mainte chose l'ad li reis achaisuné
pur co qu'enuers li ad issi tres dur esté.
E saint Thomas le ra de co fort chalengié
que il sun parenté aueit tut eissillié,
nis des petiz enfanz qui erent dechacié.
de mainte chose l'a li reis achaisuné,
e il aueit le rei durement querelé

De lui e de ses clers, qui erent cissillié
ne de tutes lur rentes n'aueient demi pié,
de ses hummes qui furent leidi pris e lié,
nis des petiz enfanz qui erent dechacié
od peres e od meres. il n'en aueit pitié.
"C'est par uostre mesfait" fait li li reis Henris,
"que hors de mun realme en alastes fuitis
senz co que nuls eust uers uus de rien mespris.
pur co uus enueiai e parenz e amis.
mais tut ert adrecié, quant uendrez el pais."
"Sire" fait l'arceuesque, "e de uostre fiz quei?
que fesistes enuindre e coruner à rei
par haste e senz preu, pur nuisance de mei."
"ueirement i mespris" fait li reis; "bien le uei:
mais bien ert amendé, se i amender le dei."
Fait il "des treis que dites? qui si l'unt coruné
pur tolir la dreiture e cele dignité
la sainte mere iglise de sainte terneté,
que tuz dis ad eue par ancieneté
l'enunctiun des reis pur uus seruir à gré."
Fait li li reis Henris "ne m'entremetrai mais
de uus e des euesques; dorenauant me tais.
uostre dreit en pernez, tut quite uus en lais."
d'ambes dous parz diseient qu'entr'els dous aueit pais:
car li reis li faiseit mult bel semblant adeis.
Quant à l'arceuesque out li reis asez parlé,
un parlement lur ad à Turs aterminé.
là ert, co dit, parfait e tut par amendé;
là aura l'arceuesque bries à sa uolenté.
en pes e en amur se sunt d'iluec alé.
Li reis li tint l'estriu quant saint Thomas munta.
dunc unt le rei preié e de ca e de là
qu'il baisast l'arceuesque. mais il dist, nel fera,
nel uolt ore baisier: serement fait en a.
quant il uendra à Turs, idunc le baisera.

L'euesque de Lisewis est dunc à lui alez.
fait il "sire arceuesque, se uus plest, entendez.
uus e le rei ad deus par sa grace acordez.
ci est Gifrei Ridel qui est uers uus meslez.
or uus en requerum que uus li pardunez."
"Sire euesque" fait il, "pur suspendu le sai,
e s'il uolt adrescier le mesfait, l'amerai,
e quanque li deurai puis faire, li ferai."
fait dunc Gefrei "suffrez. s'il me het, iol harrai;
e s'il me uolt amer" fait il, "ie l'amerai."

b La nuit que l'endemain dut estre l'asemblee
à treis liwes de Turs, là ù fu purparlee,
iut saint Thomas à Turs od sa gent priuee.
par Rotrout l'arceuesque a cele ueie alee,
qu'entre lui e le rei fust la medlee ostee.
Kar li reis li mustrout de fors mult bel semblant.
pur co diseient tuit, li petit e li grant,
que iamais nel harreit li reis à sun uiuant.
pur co ala saint Thomas à Turs la nuit deuant,
saueir s'i entendist co qu'en alout disant.
Pur co s'ala à Turs cele nuit herbergier
e saueir se li reis le uoldreit là baisier.
mais il ne porta là ne maille ne denier.
ses guages li couint rachater u laissier;
ne li reis nel baisa, n'il nes fist desguagier.
Forment en fu trublez li huem nostre seignur.
ses sumiers fist chargier en la puinte del iur,
roua qu'il se mesissent errammment el retur.
li reis estut as estres en cel palais auchur,
e uit si tost errer les hummes sun pastur,
E apres els le uit mult grant alure errer.
apres li fist li reis ignelement aler,
roua qu'il l'atendist, qu'il uolt à lui parler.
ainz erra une liwe qu'il uolsist arester.
hors ueie se turna pur ses hures chanter.

Sur une uerte place unt le rei atendu,
e chanterent lur hures, ne sunt pas descendu.
e li reis uint à lui si tost cum l'a ueu.
li reis e l'arceuesque se sunt encontre uenu,
e li uns aueit l'autre encontré de salu.
"El nun des treis persones" fait li reis "sumes trei:"
car saint Thomas aueit ilueches ouoec sei
l'arceuesque de Ruem (Rotrout ot nun, co crei);
einsi furent dunc trei entre els dous e le rei.
e lur clerc se teneient ariere en un conrei.
"Reis" fait li sainz Thomas, "mal estes enseigniez.
uus n'estes mie tels cum estre soliez
al tens que uus serui, ainz estes tuz changiez,
quant en uostre cité ai mes guages laissiez.
nel fesist Loewis pur enguagier ses fiez."
Dunc ad li reis surris, ne sai s'i out faintié.
fait il "sire arceuesque, or uus uei mult irié.
mais or suffrez à tant: car bien ert adrescié.
altres besuignes m'orent le quer si enlascié,
ne poi entendre à uus pur terre ne pur fié."
Quant il orent ensemble tant cum uoldrent parlé,
muntent sur lur cheuals e sunt acheminé.
li reis ala ariere, il sunt auant alé.
mais l'endemain se sunt à Anbaise asemblé.
par semblant e par diz là se sunt acordé.
Tutes les couenances unt iloec recordees,
e li reis les ad bien, oiant tuz, graantees.
ses lettres à seel pendant l'en ad dunees,
qui sunt à ses iustises e à sun fil alees.
Richarz Malban e Hue li clers les unt portees.
S'oir uolez les lettres, ies uus sai tres bien dire,
si cum li reis les fist e diter e escrire.
"d'Engleis e de Normanz Henris e ducs e sire
saluz à sun chier fiz Henri rei de l'empire.
saciez que l'arceuesque Thomas de Cantorbire

b S'est à mei acordez tut à ma uolenté.
pur co comant que il e tuit lai e letré,
li suen qui pur li furent hors del pais alé,
pais aient e le lur; rien n'en seit recolpé;
aient plenierement par trestut mun regné.
E que li arceuesques e li suen ensement
tiengent bien e en pes e honurablement
e terres e iglises e altre tenement,
tut isi cum il tindrent treis meis derrainement
deuant co qu'il eissist d'Engleterre e sa gent.
Les plus uielz cheualiers faites dunc asembler,
e les plus anciens que uus porrez trouer,
el fiu de Salewode. co qu'il purrunt iurer
qu'à l'arceuesque deie de tut cel fiu aler.
faites à l'arceuesque e baillier e liurer.
Quant les aurez ueues, les lettres retenez."
mais li sainz arceuesques, qui mult par ert senez,
comanda que li bries fust escriz e mustrez
altresi as estranges partut cum as priuez:
car del retenir fu li moz forment notez.
Li bries fu à Ambaise saint Thomas graantez,
mais à Chinun fu puis à ses hummes liurez.
l'arceuesques i fu testemonies numez
qui de l'arceueschié de Ruem esteit chasez.
partut les a li reis tant cum pout trainez.
D'Ambaise fist en France saint Thomas returner
e fist pur messagier en sa besuigne aler,
e à Ruem se durent andui entrecuntrer.
là li dut li reis faire cinc cenz mars aporter,
dunt il porreit ses detes à cel hure aquiter.
56 Car li reis li dut rendre par fine couenance
quanqu'il out pris del suen e des suens à uaillance;
ne l'en uolt sainz Thomas faire nul alegance.
mais li premiers deniers est encore en balance;
li reis l'ad mis encore en mult bele suffrance.

Bien trente milie liures out de l'arceueschié,
estre tut co qu'il out eu e purchacié
des rentes à tuz cels qui erent dechacié:
car mult furent paiens li humme de cel sié.
le bois unt l'arceuesque uendu e essillié.
Li humme l'arceuesque en Engleterre alerent,
les lettres al uiel rei al iouene rei porterent,
asez firent transcriz e partut les mustrerent;
e li plus gentil humme de l'honur asemblerent,
al rei e as iustises ouoec els les menerent.
E quant les ourent fait deuant le rei aler
e durent la parole l'arceuesque mustrer,
il s'alerent seer, n'i uoldrent mot suner.
pur sun seignur ne uolt nul d'els en place ester.
faintié uirent partut, en faintié furent per.
Les iustises le rei firent lunge traine.
tute l'arceueschié remest einsi frarine,
ainz que cil dui eussent des maneirs la saisine.
ne remist buef ne uache, ne chapuns ne geline,
cheual porc ne berbiz, ne de blé plaine mine.
A la sainte Marie Magdalene en esté
furent li arceuesques e li reis acordé:
tresqu'à la saint Martin l'unt par respit mené
ainz qu'il eust saisine de sa proprieté,
tant que Randulf del Broc out tut pris e fulé.
b Li quens rendra raisun de co qu'en ad eu,
u li reis u Randufs, al grant iur irascu.
là ierent coueitus senz fin mort e perdu;
ia ne purra nul d'els faire de l'autre escu.
de quanque Randuls fist, adrecement n'en fu.
Deus adrecera tut, qui tut seit e tut ueit.
deus est si dreituriers, ne poet faire fors dreit;
e il het tut malice, e iustisier le deit.
li iustise errant ferunt là poi d'espleit:
cil les iugera tuz qui nul d'els ne deceit.

Deus, cum par est mainz huem pur le siecle auoglez.
n'i est amurs ne fei ne pais ne charitez.
se tuz les biens del mund aueie conquestez,
si que mes fiz en fust apres mes iurs chasez,
ia n'en sereie mielz deuant deu apelez.
Se io achat abeies u haltes eueschiez,
dunt io seie en cest siecle leuez e eshalciez,
deuant deu en serai asprement chalengiez.
ia de tuz mes parenz n'i serai point aidiez.
mult achate l'onur qui est à mort iugiez.
Si tost cum saint Thomas fu acordez al rei,
de sun fuc li souint, qui petiz ert en fei,
qui aueit meserré par seignuril desrei.
el pais enueiad sun aignel deuant sei,
qui sa ueie esneast e ostast le fangei.
Johan de Salesbire i aueit enueié,
qui le sanc ad tenu mult plenier de clergié,
e de part l'arceuesque lur aueit denuncié
qu'il les asoleit tuz, clers e lais, del pechié
qu'as escumeniez orent comunié:
57 Kar ne uoleit baisier clerc ne lai ensement
qui as Brokeis eust eu comunement.
ensement ad asols les moines del couent,
qui rien orent eu à cels parchunement.
les suens uoleit baisier senz enpeechement.
Quant saint Thomas s'en dut en Engleterre aler,
li reis Henris le dut à Ruem encontrer,
si cum il out pramis, faire deniers liurer.
unes iteles lettres li ad faites porter.
bien les uus saurai lire, ses uolez escuter.
"Henris reis des Engleis, des Normanz ducs e sire,
saluz à l'arceuesque Thomas de Cantorbire.
Loewis reis de France, si cum i'ai oi dire,
ad somuns tute s'ost par trestut sun empire,
uolt aler en Auuerne pur ma gent desconfire

E mes hummes destruire e ma terre essillier.
e mi ami de France me l'unt fait bien nuncier.
Auuernaz m'unt mandé que lur uoise aidier.
encontre uus dui estre à uostre repairier
à Ruem: mais co saciez que mei l'estuet laissier.
Pur co uus enuei un mun clerc mult priué,
Johan d'Oxeneford, qui io ai comandé
qu'il uus maint el pais; e par lui ai mandé
al iouene rei Engleis, Henri mun fil l'ainzné,
bien e en pais aiez uostre proprieté.
S'il i ad rien mespris de co qu'à uus apent,
mes fiz uus en fera aueir adrecement.
à mei e à mun fil nouele un gramment
de uostre demurance. puet cel estre, u l'um ment.
pur co uus uendreit mielz haster mon escient."
b Iluekas furent faites tels letres cum ci a.
li reis Henris meismes les testimonia.
quant sainz Thomas les uit, sun eire apareilla,
as Franceis prist cungié, en Engleterre ala.
Johans d'Oxeneford l'i conduist e mena.
Li trei prelat qui n'orent l'arceuesque point chier,
mult lur pesa quant sorent qu'il deueit repairier.
à Cantorbire uindrent parler e coseillier
à dan Randulf del Broc, e pur lui enticier
qu'il deust l'arceuesque e les suens maistreier.
Dunc firent ses serianz e cheualiers armer,
e od els les menerent tresqu'à Duure sur mer;
firent les porz cergier e guaitier e guarder,
que se li arceuesques i uolsist ariuer,
qu'il li fussent encontre, prez de lui desturber,
De destrusser ses hummes, de ses coffres cergier,
de prendre tuz les briefs qu'il pout purchacier
à Rome: ia un sul ne l'en uoldrunt laissier.
les porz firent cil trei prelat issi guaitier:
mal encontre uoleient lur pere apareillier.

E qu'il fuissent plus fort à la grant felunie,
dan Rainald de Warenne unt pris à conpaignie,
Geruais de Cornhelle qui dunc ne l'ama mie,
Randulf del Broc. tuit trei iurent le fiz Marie,
se l'arceuesque encontrent, il i perdra la uie.
Tut co a hum l'arceuesque mustré e nuncié:
car si ami l'oirent, qui l'en unt acointié.
de nule rien purquant ne s'en ad esmaié,
mais de sun pais out e tendrur e pitié,
e des francs qui li ourent en sun eissil aidié.
58 De sun pais ueeir aueit grant desirier,
e des suens ramener od lui e conseillier,
que li reis Henris out sis anz fait essillier.
à Witsant est uenuz, ala par le grauier
pur esguarder l'oré e pur esbanier.
Li deiens de Buluigne (Milun l'oi numer)
est dunc uenuz à lui un message mustrer.
"sire" fait il, "ne uieng passage demander,
mais de part mun seignur un message aporter,
le cunte de Buloigne, qui ca me fist aler.
Co uus mande mis sires que uus bien uus guaitiez.
mult auez enemis d'armes apareilliez.
par tuz les porz de là estes forment guaitiez.
se uus i ariuez, tuz serez detrenchiez
u mis en grant fermine e en chartre lanciez."
"Beals fiz" fait sainz Thomas, "bien le puis afichier
que s'um me deueit tut par pieces detrenchier,
ne uoldreie io l'eire qu'ai comencié laissier,
ne pur pour de mort ne pur autre encombrier.
ne turmenz ne perilz ne m'en puet mais chacier.
Trop a pluré m'iglise sun pastur (co m'est uis),
qui set anz l'a pluré e les nuiz e les dis.
mais or requier les miens, se ainc fui lur amis,
qu'à m'iglise me portent, se n'i puis aler uis,
se si hastiuement de cest siecle partis.

E si faites mes liures ensemble od mei porter.
se io ainz nes serui dunt se puissent loer,
pur ma possessiun mi uoillent honorer.
hum ne puet en la fin à humme plus doner
que co qu'il plus desire s'um li uolt graanter."
b Quant l'arceuesque sout e bien li fu nuncié
qu'à Doure erent li trei qui tant l'unt guerreié,
le brief à l'apostolie baille un uaslet à pié,
ù cil trei prelat erent suspendu e lacié;
comande qu'il past mer. cil n'i ad rien targié.
Cil est uenuz à Doure, les euesques troua.
lur ures ourent dites, l'arceuesque araisna.
"sire" fait il, "la pape qui m'a enueié ca,
cum auez deserui, par mei uus salua.
tenez, lisiez les letres k'enueiees uus a.
Hastez uus: la besuigne de Rome demorez.
i apel. e del deuin mestier estes seurez."
dunc se turna as dous. "seignurs" fait il, "tenez.
i'ai le transcrit des lettres (einsi n'eschaperez)
qui uus ad de commune ecclesial seurez."
Il lur bailla le brief. quant il i unt troué
qu'il esteient einsi de lur mestier seuré,
de duel e de coruz furent descoluré.
pur poi Randulf del Broc n'out le uaslet tué,
mais il nel pout trouer: car deus l'ad desturné.
Roberz li segretains rest à Doure ariuez.
pris fu pur co qu'il n'ot brief del rei aportez
e qu'il ert senz congié en Engleterre entrez.
el message, co dit, le primat ert alez;
pur sa cruiz aporter contre lui s'est hastez.
"Vient il?" funt il. "oil" fait Robert, "ueirement."
funt il "mais tu deusses uenir plus sagement;
d'altre seignur deusses aueir auoement."
le segrestain unt mis par fiance errament
qu'al premier flot irad ariere, s'il a uent.

59 La pais le rei Henri saint Thomas aseure
de raler el pais, de raueir sa dreiture.
mais s'ele fust bien clere e senz nule emposture,
ne eussent fait as suens desonur ne eniure:
mais conuistre i pout l'un mult tost l'encloeure.
Sainz Thomas l'endemain en sa nef en entra.
deus li dona boen uent, à Sanwiz ariua:
car l'ariuer de Doure pur l'aguait eschiwa,
e à Sanwiz, qui suen esteit, se herberga.
mult granz pueples des suens encontre li ala.
Mais quant as treis reals fu mustré e nuncié
qu'il esteit ariuez, mult en furent haitié.
od lur hummes se sunt d'armes apareillié.
si cum li trei prelat lur orent conseillié,
dreit uers l'arceuesque unt lur chemin adrescié.
Johans d'Oxeneford, quant il les uit armez
uenir uers l'arceuesque, mult en fu trespensez:
car bien sout que fols fu e malueis lur pensez,
e sout bien que li reis en sereit mult blasmez,
se Thomas l'arceuesque i fust point mesmenez.
Dunc est alez à els, qu'il n'en fist targeisun;
e mustra lur l'acorde del rei e del barun.
dist lur de part lu rei, e comanda par nun,
que il ne li fesissent ne as suens se bien nun:
car li reis en sereit retez de traisun.
Dist lur que il alassent à lui tut desarmé.
il mistrent ius lur armes, quant co lur out mustré,
uindrent à l'arceuesque: si l'unt araisuné.
dient que l'enemi al rei ad amené
e l'establissement le rei ad trespassé.

b Pur dan Simon l'unt dit, qui esteit nez de Sanz,
si n ert arcediachenes, uns halz uns beaus e genz.
esteit uenuz od li pur ueer ses parenz.
de lui uolent aueir li real seremenz
qu'à lur rei se tendra encontre tutes genz.

N'en unt pas l'apostolie ne nul altre seuré.
mais sainz Thomas ne uolt qu'il fesist feelté,
qu'altre tel ne fesissent tuit li clerc del regné.
ne poeient faire rien encontre sun gré:
car des suens out od li mult grant pueple asemblé.
Ne uolt rien pur els faire: dunc s'en sunt returné,
e li sainz arceuesques ala à sa cité.
uolentiers i ala: car mult l'out desiré.
li muine e la gent l'unt recu à grant gré.
à grant processiun sunt contre lui alé.
Tant cum il uesqui puis, sainte uie mena.
de seruir sun seignur quanqu'il pout se pena.
uedues e orphenins e poures guuerna;
dras uiande e sollers e deniers lur dona,
e trop poi en ueneient à lui, co li sembla.
De nuls huem de iustise deueier nel poeit;
e nis as clers le rei les iglises toleit,
quis aueient purprises, e à cels les rendeit
quis aueient perdues, e al dreit se teneit.
bien sout que pur iustise murir li couendreit.
Mais poi apres ico qu'il reuint d'ultre mer,
ne uolt pas longement en sun sié demurer
que il n'alast al rei de la terre parler.
mais ainz i fist un moine en sun message aler,
Richar, qui de Doure out l'iglise à gouerner.
60 Le iouene rei aueit à Wincestre troué.
là erent del pais li barun asemblé,
deien arcediachene persones e abé,
par le conseil des treis qui esteient seuré
de comune de gent, e Gefrei l'espusé.
Sis eglises aueit el regne senz pastur:
pur co erent asemblé celez genz à cel iur,
e li prince e li conte e des baruns pluisur,
pur eslire e sortir pastur à cele honur.
d'iluec durent passer ultre mer senz demur.

Là durent les persones e eslire e doner
par le conseil des quatre que m'oistes nummer.
n'i uoldrent arceuesque ne primat apeler,
ne pluisurs des euesques, que io n'i uoil celer,
ces qu'il sorent qui uoldrent en lealté ester.
N'i uoldrent pas saueir l'euesque de Wincestre,
ne dan Bertelemeu l'euesque d'Execestre,
le gentil e le buen Rogier de Wirecestre,
ne l'euesque d'Ely qui n'i out cure d'estre.
à tel sacre ne dut prodome metre destre.
En nul liu ne deit estre euesques ordenez,
tant n'i aura euesques uenuz ne asemblez,
senz conseil del primat; co roue li decrez.
de treis euesques seit, se besuing surt, sacrez:
senz comant del primat ne deit estre aleuez.
E s'um deit el pais nul euesque ordener,
hum i deit les euesques del reaume mander;
e ceaus qu'um ne purra aueir ne asembler,
lur message od lur letres i deiuent faire aler,
saueir mun s'il uoldrunt cel sacre graanter.

b S'euesques u prestre est esliz e aleuez
u diachenes par prince, que il seit degradez;
u se nul ad tenu seculiers poestez
e par celes purchast diuines dignitez,
ostez seit de comune e del tut deposez.
Jo ne uei clerc ne lai tenir lei ne decré;
e cil qui pis le tienent, co sunt li ordené:
car pur co que il criement perdre lur dignité,
se sunt del tut suzmis à laie poesté.
quel part que li uenz turt, se plessent od l'oré.
Ne sunt pas fil Jesu, ainz sunt tuit fors lignié.
n'erent uan, s'il poent, pur deu crucifié.
mult enuiz perdereient co qu'il unt enbracié.
ne sunt pas né del ciel, n'i unt lur uis drecié.
de terre sunt furmé, uers la terre enbrunchié.

Li euesque deureient tut le munt adrecier;
buen humme deiuent estre, buen clerc, ne de moillier.
bon ente en bon estoc deit bien fructifier:
en maluais estoc uei bon ente mal fruchier.
qui maluais arbre aluhe, maluais fruit deit mangier.
Diables ad les princes e les reis auoglez.
cil qui ad maluais pere, maluais est sa eritez.
cil qui ad fieble chief, souent est flaelez.
quant li filz fait le pere, li ordres est muez;
li ciels est suz la terre, n'est un point estelez.
Quant li reis fait pastur, tel le deit esguarder
qui il puisse sun cors e s'aneme comander;
e quant de gré le fait tel qui tost uolt uerser,
e fait pure esmeralde en plum encassuner,
n'en uoil altrui que lui iugement demander.
61 Um deit à saint iglise doner si net pastur
c'um li puisse sun chief suzmettre par honur.
saint iglise est espuse al soueraing seignur;
e s'um done à s'espuse maluais guuerneur,
à deu e à s'espuse en fait um deshonur.
A Wincestre est li mes l'arceuesque uenuz,
mais li uis de la chambre li fu mult defenduz:
car de clers e de lais fu dutez e cremuz
qu'il n'aportast tels bries ù n'eust pas saluz
e par quei alchuns d'els ne fust dunc suspenduz.
Li messagiers parla mult enseigniement,
e dist qu'il n'aportout nul malueis mandement.
li primaz aime mult e le rei e sa gent.
tant ad fait que il out le iouene rei present.
parfunt li enclina e parla humblement.
"Thomas li arceuesques" fait il "de Cantorbire,
legaz del sié de Rome, primaz de tut l'enpire,
salue rei Henri qui d'Engleterre est sire.
asez l'auez par altres, sire reis, oi dire:
par mes lettres purquant le uus ai fait escrire.

E pur co que io uoil que par mei le saciez
que mei e uostre pere, qui ert uers mei iriez,
que deus li pius nus ad par sa grace amaisiez,
en concorde e en pais e en amur liez.
mais pluisurs en i ad qui en sunt coreciez,
E me uolent uers uus mesler e mal tenir
e l'amur e la pais desfaire e enuanir.
dient que io uus uoil la corune tolir:
mais einsi m'ait deus, qui tuit deiuent seruir,
si me doinst deus la ioie celestien tenir,
b Cum io pluisurs reaumes e cel que uus auez
uus uoldreie aueir par ma char conquestez,
si que mis sancs i fust en partie wastez;
mais si que io n'en fuisse de deu achaisunez.
si m'ait à la fin la sainte ternetez.
E coment uus quereie ne mal ne deshonur?
qui io tienc e dei faire pur rei e pur seignur
e de tut le reaume e rei e successur,
e qui io aim sur tuz hummes en fei e en amur,
senz mun seignur le rei, qui me mist en l'onur.
Mais de co est en mun quer grant amerté asise,
que ne uus ai el chief la corune d'or mise
sulunc la dignité de nostre mere iglise;
e pur co ai par mes lettres uostre bunté requise,
que puisse à uus parler d'el e d'icest mesprise."
Bien aueit cil Richarz sun message conté:
mais ses conseilz aueit al iouene rei loé
qu'il n'at à l'arceuesque à cele feiz parlé,
e danz Gefreiz Ridel li ad dit e iuré
que li uielz reis l'en ad sun curage mustré.
Il ne ueit pas qu'il deie à cel humme parler
qui le uolt del reaume, s'il puet, deseriter,
la corune del chief e tolir e oster.
dunc fist à l'arceuesque dous cheualiers aler.
Thomas de Turnebug en oi l'un nummer,

E Jocelins i est de part le rei uenuz.
tuz les recez le rei li aueit defenduz,
uiles burcs e chastaus: mar i sereit ueuz.
ia ert li arceuesques tresqu'à Lundres meuz;
alout parler al rei. à Suerc est descenduz.
62 "Coment?" fait saint Thomas, "auez me desfié?"
"nenal" fait Jocelins, "mais co uus ad mandé
li reis: car trop auez enuers lui meserré,
e leis e us uolez oster de sun regné,
la corune tolir al iouene coruné.
Vus menez par sa terre les cheualiers armez,
e clers d'estrange terre el pais amenez,
e auez ses prelaz de lur mestier seurez.
or uolt li reis Henris que uus les asolez.
de co e d'autres choses granz torz fait li auez."
Dunc respundi li ber, ne s'i uolt pas plus taire.
"n'est pas dreiz" fait lur il, "ne ne l'oi ainc retraire,
co que li plus halz fist, li plus bas peust desfaire.
co que la pape fait u conferme e fait faire,
nel puet plus bas de lui par dreit metre en repaire."
Dunc li unt respundu à uoiz li forssené
"se uus ne faites co que li reis a mandé,
il en aura tut dreit; mult iert chier comparé."
tut cest conseil aueient furni e aturné
li trei prelat qui erent de lur mestier seuré.
Mult dulcement idunc lur respundi li ber.
se l'euesque de Lundres uoleit à lui aler
e cil de Salesbire, e uoleient iurer
al dreit de saint iglise e à la pais ester,
il en uoldra grant fais sur li prendre e porter.
E al conseil le rei s'il se uolt apuier,
e al conseil l'euesque de Wirecestre Rogier
e as autres euesques que il deit conseillier,
à l'honur l'apostolie les uoldra bel traitier
e en humilité, e mult li erent chier.

b Fait li dunc Jocelins "quant en co uus tenez
que les prelaz le rei asoldre ne uolez,
or uus defent li reis ses burcs e ses citez
e uiles e chastals, que mar i enterez.
faire uostre mestier à Cantorbire alez."
"Quant ne puis" fait li sainz "par ma parosse aler,
paroses e eglises conseillier e guarder,
ne puis pas mun mestier faire ne celebrer."
par iteles paroles entendi bien li ber
qu'il deueit par martire hastiuement finer.
Dunc comanda à deu, qui des bons est saluz,
les Lundreis e la cit; puis s'en est reuenuz.
maint miracle fait deus là ù fu descenduz,
d'auogles, de contraiz e de surz e de muz,
de leprus, qui receiuent e santez e uertuz.
Comandé s'est à deu, e puis s'en returna.
enz emmi le chemin, là ù il mielz erra,
es uiles e es burcs les enfanz conferma.
del cheual descendi là ù hum les porta.
en nul liu de seruir deu grief ne lui sembla.
Deu serui uolentiers, n'i estuet alumer.
partut là ù il s'estut as enfanz confermer,
les chapeles poum qui sunt faites trouer.
là fait deus cius ueeir, surz oir, muz parler,
leprus munder, les morz e reuiure e aler.
Einsi s'en repaira saint Thomas à sun sié.
tant cum uesqui se tint en sa arceueschié.
là ù il uit les poures, en a eu pitié.
el seruise deu s'a iur e nuit traueillié.
bien saueit sun martirie: si l'aueit nuncié.
63 Mais le iur de Noel, quant il out sermuné,
de saint iglise aueit Robert del Broc seuré,
qui l'autre iur deuant li eut fait tel uilté
qu'il li eut sun sumier de la coue escurté,
e altres qui aueient enuers lui meserré.

De l'euesque de Lundres ra al pueple mustré,
de cel de Salesbire (Jocelin l'unt nomé),
de celui d'Eurewic qui par s'auctorité
out sustrait à l'iglise de sainte terneté
des reis l'enunctiun e si grant dignité,
E de Randulf del Broc, qui l'out forment greué
e out maint de ses hummes souent enprisuné.
dunc ad maudit tuz cels par qui out mal esté
del rei, e qui à tort l'i aueient meslé,
e qui le meslereient mais à sun auoé.
"De Jesu Crist il seient" fait il "tres tuit maldit."
dunc a geté à ual, quant il out cel mot dit,
desur le pauement la candeille en defit,
que lur memorie seit ostee de l'escrit
e il mis hors del regne ù li bon sunt eslit.
Rogier del Punt l'euesque, quant uit e entendié
qu'en escumengement fu mis e en deuié,
ne uolt uenir à dreit, n'en a merci prié:
car mult out felun quer e gros e surquidié,
e li diables out dedenz lui pris sun sié.
Mais li autre prelat e si dui conpaignun,
Gileberz Foliot e Jocelins par nun,
uoleient repairier à satisfactiun,
faire à lur arceuesque e dreiture e raisun.
bien conurent entre els tute lur mesprisun.
b Mais cil del Punt l'euesque les ad fait meserrer,
contre deu e raisun e drecier e aler.
compaignuns uolt aueir al malice mesler.
"cele ueie" fait il, "uus pri, laissiez ester.
uostre religiuns ne uus face turner.
Il uus porreit mult tost turner e deceueir.
mais i'ai dis milie liures en mun tresor d'aueir:
ainz les despenderai tuz (co saciez pur ueir)
que io ne face tut l'orguil Thomas chaeir.
ne porra pas grant force encontre mei aueir.

Or passerum la mer, irum al rei de là,
qui nus a maintenu encore tresqu'en cha,
e nus e nostre cause contre lui maintendra,
e s'en uus ne remaint, tres bien la cheuira.
se uus le guerpissiez, sauez que il fera?
E s'à sun enemi uus turnez e pernez,
ia n'aureiz mais s'amur, tant cum uiure porrez,
ne sa grace à nul iur ia ne recouerrez;
e dirra que raisun fuiez e trespassez;
e uoz possessiuns, si dreit uus fait, perdrez.
Que porrez uus puis faire? ù irez mendier?
mais s'al rei uus uolez tenir e alier,
de que uus porra plus Thomas contralier?
mis uus ad en sentence qui ne uus puet lier:
car à nule uerté ne se puet apuier."
Tant les ad enchantez qu'od sei les fist aler.
à la nef sunt uenu, e entrerent en mer.
Rogiers del Punt l'euesque n'i pout sun quer celer.
"Thomas Thomas" fait il, "mar m'i faites passer.
à uostre chief ferai mal cheuez aturner."
64 Mais si tost cum il furent de là mer,
le brief à l'apostolie unt auant enueié,
parquei lur mestier eurent e perdu e changié.
e quant li reis le uit, mult out le quer irié.
ses mains feri ensemble, e se plainst senz faintié.
En sa chambre en entra d'ire desculurez,
dit qu'il ad malueis hommes nurri e aleuez;
en malueise gent est sis pains mis e guastez;
à ses dolurs ne part nul de tuz ses priuez.
mult aueit tuz les suens par ses diz esfreez.
Funt il "que s'a li reis si fort à dementer?
se il ueist ses fiz e sa femme enterrer
e tres tute sa terre ardeir e enbraser,
ne deust il tel duel ne faire ne mener.
s'il eust rien oi, bien le deust mustrer.

E tut co que l'um ot, ne deit um maintenir.
tuz ses comandemenz sumes prez de furnir,
e chastals e citez brisier e asaillir,
e perilz de nos cors e des anemes suffrir.
à tort se plaint de nus quant nel uolt descourir."
"Uns huem" fait lur li reis "qui a mun pain mangié,
qui à ma curt uint poures e mult l'ai eshalcié,
pur mei ferir as denz ad sun talun drecié;
tres tut mun lignage ad e mun regne auillié.
li duels m'en uait al quer: nuls ne m'en a uengié."
Lues en comenca tute la curt à furmier,
e eaus mesmes en pristrent forment à aueillier
e le saint arceuesque forment à manecier.
par fei s'en comencierent pluisur à alier
que la hunte le rei hasterunt del uengier.
b Mais li trei conpaignun, quant il furent passé,
tut dreit al Bur alerent. là unt le rei troué.
al pié li sunt chau, merci li unt crié,
e deuant lui se sunt mult griefment desmenté,
e en plainte e en lermes unt grant duel demené.
Dunc ad li reis Henris mult changié sun semblant,
e roua les euesques drecier en lur estant,
e comanda à dire de quei funt duel si grant.
l'arceuesques Rogiers aueit parlé auant,
qui mult seut mal mesler e deriere e deuant.
"Sire reis" fait li il, "bien deuum doluser,
e iel puis si cum si e dire e demustrer:
mais à ces altres dous ne puet nuls huem parler
qu'en sentence nel facent e gesir e ester,
ù Thomas les ad mis puisqu'il uint d'ultre mer.
Tuz cels ad mis Thomas en escumengement
qui à uostre fiz furent à sun corunement,
e cels qui consentant en furent ensement."
"dunc n'en sui io pas fors" fait li reis erramment,
"par les oilz dunt deus uit: car iel uoil e consent."

"Sire" fait l'arceuesques, "quant uus estuet partir
à la greuance od nus, mielz le poum suffrir.
il fait de saint iglise uoz francs hummes eissir,
en escumengement uoz euesques gesir.
n'à co ne se uolt il encore pas tenir.
Puisqu'il fu el pais uenuz e repairiez,
par uostre terre uait de granz genz espeisiez.
cheualiers e serianz d'armes apareilliez
maine, e crient qu'il ne seit autre feiz essilliez.
quiert aides partut, qu'il seit plus esforciez.
Nus ne nus plaignum pas, ne n'en sumes greué,
que nostre aueir auum despendu e guasté
e en uostre seruise trauaillié e pené,
pur co que uus auum serui en lealté
e que nus ne seum de uostre amur seuré,
Mais de co qu'il nus ad à tel tort demenez,
comme maluaises genz huniz e defamez.
se uus en faites el, n'en serez pas blasmez.
mais or atendez tant qu'il seit aseurez.
bien e tut choiement uengier uus en purrez."
Le brief à l'apostolie fu auant aportez,
qui out ces treis prelaz de lur mestier seurez.
en oiance fu liz e de tuz escutez.
dunc fu de tutes parz mautalenz enbrasez,
saint Thomas maneciez e forment uergundez.
Li iurs del Noel fu cel an par uendresdi,
e li iurs de la ueille refu par un iuesdi.
s'asembla cil concilies e li deu enemi,
e aueient iuree la mort al deu ami.
lui quiderent abatre, mais il s'en sunt huni.
Dunc iurerent sur sainz, e entreafié sunt,
qu'en tuz les lius del siecle ù trouer le purrunt,
par desuz le mentun la lengue lui trarunt
e les oilz de sun chief ans dous li creuerunt;
ia mustier ne altel ne tens n'i guarderunt.

La chambre de Bur a estrange destinee:
mainte nouele dure a souent escultee.
Rainilz i fu Harald par serement donee;
l'ost d'Engleterre i fu del bastart afiee,
e la mort saint Thomas afiee e iuree.
b Tut le mielz de la curt se sunt entrafié
de faire e de furnir cele grant cruelté,
mais en mun liure n'en erent ne escrit ne nomé.
quant par amendement lur ad deus pardoné,
n'erent par mun escrit el siecle uergundé.
Tant furent espiré del felun susduiant
tut li mielz de la curt e tut li plus uaillant
e tut li plus sené, e Engleis e Normant.
e sunt alez as porz, cha li un, là alquant,
Diepe e Winchelese, Barbeflue e Witsant.
Tuit uolsissent passer, s'il peussent, la mer
pur guaitier tuz les porz d'Engleterre e guarder,
que nuls huem ne peust en Engleterre aler
qui seust l'arceuesque cel afaire mustrer,
parquei il s'en peust fuir ne desturner.
Puet cel estre, s'il fuissent à cel hure passé,
il eussent fait el qu'il n'unt puis demustré.
mais à cele feiz n'orent bon uent ne bon oré,
ne deus nes hai tant qu'en co fuissent troué,
ne diables n'out pas en els tel poesté.
Mais cil quatre felun e li deu enemi
pur lur maluaise uie furent de deu hai,
Hué de Moreuile, Willaumes de Traci
e Reinalz li fiz Urs e li quarz altresi
(co fu Richarz li Brez) sunt de la curt parti.
Rogiers del Punt l'euesque les aueit conueiez,
e à faire le mal les ad mult enticiez.
par Thomas ert li regnes trublez e empeiriez:
s'il esteit mort, co dit, tut sereit apaisiez.
de quanqu'il en ferunt, prent sur sei les pechiez.

66 La cause e tuz les moz lur a dit e formez
qu'il unt puis l'arceuesque en sa chambre mustrez.
à chascun dels quatre ad sessante mars donez.
là fu li iustes sancs uenduz e achatez.
as Gieus est Judas li coueitus alez.
Cil firent saint Thomas ocire e detrenchier
qui deussent al bien le rei mielz conseillier
e de la male ueie turner e raueier;
e cels en deit hum plus blasmer e chalengier,
e li reis les deureit de sei mult esluignier.
Nes deit pas apresmier, se il bien se repent:
car lur conseil li fu à mult grant damnement,
e mult en est blasmez de co qu'à els s'entent
e l'unt conseillié tuz dis à sun talent.
conseil à uolenté ne uait pas lealment.
Li dui des quatre sunt à Doure mer passé,
dui à Wingelese. ne furent desturbé
pur nef ne pur passage, pur uent ne pur oré:
tut lur est auenu selunc lur uolenté.
à Saltewode sunt uenu e asemblé.
E dan Randulf del Broc fu encontre els alez.
al chastel les aueit conduiz e ostelez.
les cirges fist estaindre c'um i out alumez.
lur conseilz tute nuit unt tenuz e menez.
cil qui i peut entrer, fu del conseil priuez.
Al iur furent d'entur li cheualier mandé
qu'apres uenissent d'armes bien prest e conreé,
de la besuigne faire le rei tut apresté.
à dan Randulf del Broc l'aueit ainz comandé,
e encontre cels furent par ban tut asemblé.

b Venu sunt al quint iur de la natiuité
à Cantorbire cil, quant gent orent digné,
en l'endemain que furent innocent decolé,
que Herodes ocist par sa grant cruelté,
quant es enfanz quida murdrir la deité.

D'entur furent samuns seriant e cheualier
pur la hunte le rei d'Engleterre uengier.
s'um uolsist l'arceuesque desturner ne mucier,
que l'iglise uoldreient l'endemain asegier
e de fu enbraser e tute trebuchier.
Li prouoz fist par ban par la cité huchier,
queque il ueissent u oissent nuncier,
nuls, ne petiz ne granz, ne s'en osast drecier.
si cum chascuns aueit sei e sun aueir chier,
à la besuigne fuissent le rei tut prest d'aidier.
En la curt l'arceuesque uindrent li enragié;
tut dreit deuant la sale sunt descendu à pié.
l'arceuesques aueit à cel ure mangié;
en la chambre seeit od sun priué clergié.
nis li sergant s'esteient des tables ia drecié.
Li quatre sulement sunt en la sale entré,
e uns archiers Randulf, qu'il unt od els mené.
mais le seneschal unt deuant els encontré,
e il uint encontre els tresqu'al pié del degré.
il a els e il unt lui baisié e salué.
Li seneschals esteit de la contree nez,
bels cheualiers e granz e riches, bien feffez.
al mangier out serui e puis s'esteit dignez,
puis esteit en la chambre à l'arceuesque alez.
"sire" fait il, "un poi, se uus plaist, m'entendez.
67 Par uostre conseil uoil, sire" fait il, "aler
à la curt nostre rei e iluec suiurner.
car del rei ne des suens n'estes mie bien cler:
pur co n'os mie bien entur uus demurer,
que li reis ne m'en hace e uoille achaisuner."
"Willames" fait li il, "buen congié en auez:
ne uus uoil retenir quant aler i uolez."
dunc s'en esteit partiz e uint sur les degrez,
e les quatre reals i aueit encontrez.
par lur comandement est en la chambre alez.

"Sire" fait il, "laenz sunt quatre bacheler,
des chcualiers le rei": mais nes uolt pas numer.
"de part le rei Henri uolent à uus parler."
l'arceuesques respunt "faites les enz entrer."
erramment les ala Willaumes amener.

A un conseil se sunt tuit li quatre apuié.
deuant saint Thomas sunt asis dreit à sun pié,
e li archiers s'asist deriere els el planchié.
mais n'unt pas saint Thomas salué n'araisnié,
ne l'arceuesques els: car as clers ad plaidié.

Io ne sai se li bers le fist à escient,
qu'il nes uolt saluer à l'entrer erramment,
quant ne uoldrent parler qu'entendist lur talent,
u pur co que il parla si ententiuement
de sun conseil as moines e as clers ensement.

Sur sun cute à un moine le sainz huem s'apuia,
en sun seant s'asist. les baruns auisa,
mais mult pitusement les quatre reguarda,
e si cum li alquant dient, sul Willaume i numa,
e lui sul par sun nun des quatre salua.

b Dunc se sunt enbrunchié li quatre forsené,
n'acuillent ses saluz, ne ne l'unt salué.
cil qui les conduiseit hai lur salueté,
e chascuns d'els aueit l'un l'altre reguardé.
dunc s'esmerueilla mult li bers qu'il n'unt parlé.

Itels i ad qui dient que Reinals li ad dit,
quant tuit li trei se turent faintement, "deus t'ait."
dunc deuint li sainz hom plus uermeilz, quant co uit,
que n'en est escarlate que l'um d'autres eslit:
car bien sout qu'il out dit cel mot par mal affit.

"Li reis" fist dunc Reinalz auches iriement
"t'a mandé d' ultre mer par nus ueraiement
paroles. di ses uiuz oir priueement,
u tu les uiuz oir oiant tute ta gent."
li bers lur respundi "tut à uostre talent."

"Mais al uostre" funt il. "mais as uoz" fait li ber.
dunc en unt comencié entrels à estriuer.
dunc ad fait sainz Thomas en la grant chambre entrer
tuz les suens, fors celui qui fu as uis garder,
tant qu'il ad entendu dunt uoleient parler.
Mais dunc fist sainz Thomas "lai me cel uis ester:
les paroles que i'oi ne deit um pas celer.
mais fai me tost cha enz tuz mes clers rapeler
de mun priué conseil: nes en uoil pas seurer."
dunc sunt enz reuenu: mais nes sai tuz numer.
S'il ne fuissent ariere isi tost reuenu,
se li felun eussent arme u cultel eu,
entreaus l'eussent mort: car puis l'unt coneu.
nis pur poi qu'il ne l'orent ocis e abatu
del bastun de la cruiz. mais deus l'ad destolu.
68 "Li reis" fait dunc Reinalz "t'a d'ultre mer mandé
qu'il out pais fait uers tei e quite tout clamé,
tu uers lui ensement. mais ne l'as bien guardé:
car n'ies pas sagement en sun reaume entré,
mais od uassals armez par ses chastaus passé.
E ses hummes qui furent à sun fiz coruner,
e un suen arceuesque qui dut à li aler,
e dous de ses euesques à cui deueit parler,
as escummuniez e fait de deu seurer.
les custumes del regne uols abatre e oster,
E al iouene rei uols sa corune tolir.
or uolt saueir li reis se tu t'en uolz uenir
en sa curt deuant sei faire dreit e suffrir."
"i'ai fait" fait il "al rei quanque li dui furnir.
que riens en seit ariere, ne m'en puet souenir.
N'al rei" fait il "ne uoil sa corune abaissier:
treis l'en aidreie ainz par dreit à purchacier.
e en sa terre entrai par sun congié plenier;
ne de rien ne m'en deit mis sires chalengier,
se m'i unt conueié mi humme e mi terrier.

E de lui estre à dreit sui io tuz aprestez,
à sa curt e partut, se sui rien meserrez.
mais il m'ad defendu ses burs e ses citez
e uiles e chastaus: mar i serrai trouez.
saint iglise ad li reis ses dreiz quites clamez.
N'est de mei la surse de la suspensiun,
mais d'Alissandre pape e pur l'enunctiun
del iouene rei, qui deus duinst sa beneicun,
pur co que il le firent à tort e senz raisun
e n'en uoldrent uenir à satisfactiun."
b "Mais par uostre purchaz" Reinalz li respundié
"sunt li prelat le rei tut trei escumengié,
e pur co uolt li reis qu'il seient deslié,
que uus les asolez, que rien n'i ait targié,
si cum il sunt par uus suspendu e lacié."
"Ne defent pas" fait il, "ne seit par mun purchaz:
mais de mei n'i aurunt aide ne solaz,
mais à nostre apostolie uoisent tuit treuiaz:
car par uiue raisun sunt chau en ses laz.
sis obedienz sui, sun comandement faz."
Funt li fil al Sathan "belement manaciez.
uus serez mielz guardez que uus ne soliez.
ne uus enfuirez pas cum uus ainceis faisiez."
ne s'en est sainz Thomas effreez n'esmaiez.
"n'en serai par nul humme" fait il "iamais chaciez."
Iamais n'iert par nul humme fors del pais getez.
"coment?" funt li il dunc, "pur le rei n'en istrez?"
"nun" fait il, "de là mer n'iere iamais trouez.
n'en istrai ia pur hume. ici me trouerez."
•en ire les aueit cil moz mult enflambez.
"Ne me deussiez" fait il "tel message aporter;
e mis sires li reis est tant leals e ber
qu'il ne me uolsist pas teus paroles mander.
n'il ne les uoldra pas guarantir ne tenser."
"si fera" funt il dunc; "bien les osum mustrer."

"Mult me plaig de ses hummes," sainz Thomas respundié,
"qui noz iglises tienent à force e à pechié.
mes hummes unt batuz, mun somier escurcié,
mes tuneaus e mun uin tolu e esforcié,
que mis sires li reis m'i out acharié."
69 Fait Reinalz "se li humme al seignur del regné
orent de rien uers uus mespris e meserré,
e purquei ne l'eustes primes al rei mustré,
qui l'eust al conseil des baruns amendé?"
dunc respundi li sainz, si ad le chief leué,
"Se mei en estoueit testemonies uochier,
Reinald, ia fus tu là e duicent cheualier
ù li reis me roua que deusse uengier
les torz de saint iglise. ies ferai adrescier,
e mei le couient faire: c'apent à mun mestier."
Dunc deuindrent rouent cume feus embrasez.
"coment?" funt li il dunc, "a uus abandunez
li reis tuz cels par qui ses filz fu corunez?
e quanque il en unt fait, par li fu, co sauez.
à traitur" funt il "oiant nus le tenez.
Ades li auez fait e faites deshonur."
"nel faz" fait sainz Thomas, "nel tieng pur traitur;
ne sa hunte ne quier, ainz uoil sa grant honur.
mais la iustise à faire m'otriad d'els al iur
que deus entre nus dous mist concorde e amur.
Car io me plains à lui de cels nomeement,
e il me graanta, que l'oirent duicent,
que io presisse d'els mun dreit plenierement.
de mei ne de mes clers ne s'entrement naent.
i'en ferai la iustise tel cum à mei apent.
Ne puis pas curre à curt à chascune mesprise,
ainz ferai cume prestre la diuine iustise
de cels qui mesprendrunt uers sainte mere iglise."
"ci ad" funt il "manaces. la uengance en ert prise,
se uus n'asoilez ceaus sur qui sentence est mise."

b "Se uus estes" fait il "de part le rei uenu,
ne serez par manaces plus duté ne cremu.
ia poez bien ferir en cest col tut à nu
d'un cultel de maalle. ne uus ert defendu."
mist sa main à sun col, e cil s'en sunt eissu.
"El i ad que manaces" funt il mult haltement,
e le saint arceuesque desfient bassement,
e comandent à tuz par ban communement,
de part le rei, que tuit s'en issent erramment:
car chier le compera, se nuls plus i atent.
E comandent as moines qu'il unt laienz trouez,
de part le rei, qu'il fust e tenuz e guardez:
car se il s'en fuieit, il lur ert demandez;
rendre lur estoura. dunc s'est li sainz leuez.
lur defiemenz ad entenduz e notez.
Tresqu'à l'uis de la chambre les cheualiers siwi
quant l'orent desfié: car tres bien l'entendi.
fait sainz Thomas "car di, qu'as tu dit? car redi."
ne li distrent un mot. à tant s'en sunt parti,
mais sun uoil dunc l'eussent e ocis e murdri.
Sainz Thomas returna: si s'asist sur sun lit,
deuint tels cum s'il fust tres tuz en esperit.
Johans de Salesbire li aueit dunches dit
"sire, tuz iurs auez nostre conseil desdit,
fors co qu'auez tuz dis en uostre quer eslit."
"Que uolez que io face, dan Johan?" fait li ber.
"uostre conseil" dit il "deussiez apeler,
quant li cheualier uindrent chaienz à uus parler.
fors achaisun ne quierent de uus à mort liurer.
mais de uostre corine ne uus puet nuls geter."
70 Fait li dunc sainz Thomas "tuz nus estuet murir,
ne pur mort de iustise ne me uerrez flechir,
e pur l'amur de deu uoil la mort sustenir.
ne il ne sunt pas mielz apresté del ferir
que mis curages est del martire suffrir."

Fait li maistre Johans "ne sumes apresté,
que uoillum mes encore estre à la mort liuré:
car en pechié gisum e en chaitiuité,
ne un sul ne uei fors uus qui muire de sun gré."
"or seit" fait sainz Thomas "à la deu uolenté."

En dementres s'armerent là fors li cheualier,
e osterent les cotes, ceinstrent les branz d'acier:
car tut uindrent armé, chascuns sur sun destrier.
tost furent apresté de grant mal comencier.
asez fu qui l'ala l'arceuesque nuncier.

"Sire" funt li li moine, "alez en cel mustier.
il chantent ore uespres, nes deussiez laissier.
cil cheualier uus uolent e prendre e detrenchier."
"ne me uerrez" fait il "pur co rien esmaier.
ci atendrai tut co que deus m'i uolt iugier."

Quant se furent armé li quatre bacheler,
uunt as uis de la sale. mais n'i porent entrer:
car um les out ainz fait apres els bien barrer.
dunc comencent as uis durement à buter:
car il quidouent prendre le saint u decolper.

Quant ne porent les uis par force depecier,
Roberz del Broc, qui sout le mal mult enginnier,
"or me siwez" fait il, "seignur franc cheualier:
io uus metrai laienz par un altre sentier."
par deuers la quisine sunt entré el uergier.

b A l'uis de la chambre out un oriol fermé,
dreit deuers le chardin, qui out maint ior esté.
pur refaire erent dunc abatu li degré,
e li carpentier erent à lur disner alé.
à cel oriol sunt li cheualier turné.

Par iloec est es chambres Roberz del Broc entrez;
à eschieles i ad les cheualiers muntez.
les ustils as ouriers qui firent les degrez,
besague e cuigniés, en unt od els portez
pur depecier les uis, ses trouassent fermez.

Quant la gent saint Thomas les oirent uenir,
cum berbiz pur lous s'en pristrent à fuir,
si cume li apostle, quant il uirent saisir
la maisnie Pilate Jesu, qui pur murir
esteit uenuz el mund pur s'iglise establir.
N'i remest uns tuz suls de tres tuz ses serganz,
fors un poi de ses clers, dunt i out mult uaillanz,
e sul maistres Edwarz, e moines ne sai quanz,
qui pristrent saint Thomas, qui encor ert seanz
e atendeit iluec mort e fin de ses anz.
Car puisqu'il repaira d'essil d'ultre la mer,
dist il, oiant pluisurs quil lat oi cunter,
qu'il murreit en cel an. bien lo sout afermer.
or n'i out mais de l'an que dous iur à passer.
li tierz est pres alez, ù il deueit finer.
Nis en plain chapitre li oi um gehir,
oiant pluisurs qui erent pur sun sermun oir,
"ci sui uneuz" fait il "entre uus mort suffrir."
or ert uenuz li iurs quel couint acumplir.
e sa uie e sa mort l'unt fait mult halt martir.

71 E idunc à la fin de sun sermonement
ad dit uns de ses clers en prophetizement,
Alissandres de Wales, oiant mult de sa gent,
"chaienz ad un martir, saint Alfe ueirement:
un altre en i aurez, se deu plaist, à present."
Pur co atendi iluec e ne uolt pas fuir:
car il ert à seur e tuz prez de murir.
quida qu'um ne l'osast el mustier asaillir:
pur co atendi iluec, ne uolt la mort guenchir.
mais deus le uoleit faire en plus bel liu chair.
Idunc l'en comencierent al mustier amener.
mais tut par uiue force lur en estut porter.
les uns ueissiez traire e les altres buter.
mais parmi l'entier mur lur estoueit aler
e par les uis fermez, s'il uolsissent passer.

As altres chambres ont une chambre aiustee,
par unt la ueie esteit al cloistre plus priuee.
mais à cele ure esteit à un grant loc fermee.
mult par fu esbaie la gent chaperunee,
quant il uirent lur ueie tutes parz estupee.
A l'uis de la chambre est uns des moines uenuz.
le loc prist à dous mains. là a deus fait uertuz.
quant le loc uolt estuerdre, es poinz li est chauz,
cum se il fust aers à un petit de gluz.
l'uis ad ouert li moines, puis les ad esmeuz.
Dunc l'en unt al mustier, u uoille u nun, mené,
ensement cum la mort atendist de sun gré.
li un i unt saché, li altre i unt buté,
tant qu'il sunt le grant pas dedenz l'encloistre entré.
mais il sunt dous feiz enz el cloistre aresté.
b Car si tost cum li sainz peut la terre atuchier
e il peut à la terre ses dous piez afichier,
tuz les empainst de sei, comenca à plaidier.
"que me uolez" fait il "detraire e desachier?
laissiez mei." dunc l'unt pris e porté al mustier.
Quant l'orent al mustier li moine einsi porté,
dunc sunt li cheualier dedenz l'encloistre entré,
lur espees es poinz, e des haubercs armé,
e uns Hue Mauclerc. einsi l'a um numé.
clers ert Robert del Broc, mult plains d'iniquité.
Quant uindrent icil quatre pur le mal comencier
(mais de loinz les siwirent quatre altre cheualier),
cil Hue alad od els e entra el mustier.
cil n'i entrerent pas: car li fil l'auersier
encontrez les aueit el cloistre al repairier.
Les uis unt contre els clos des moines li alquant.
"ourez" fait sainz Thomas, quis ala atendant.
"par sainte obedience" fait il "le uus comant.
lur uoil lur laissiez faire, qui sunt fol nunsauant.
tant cum tendrez les uis, n'irai un pas auant.

Nuls ne deit chastel ne fermeté ne tur
faire de la maisun deu, nostre uerai seignur.
mais nus clerc, qui en sumes ministre e seruitur,
en deurium ades estre defendeur,
faire del cors escu contre le malfaitur.'
Les uis ad il meesmes ouert e desbarez,
buta le pueple ariere, qui i ert asemblez
pur ueer l'auenture. fait lur il "que cremez?"
funt li il "ueez ci les cheualiers armez."
"io irai" fait il "à els." funt li il "nel ferez."
72 Tresque sur les degrez del nort l'unt fait aler.
à guarant as cors sainz le uoleient mener.
"seignur" fait il as moines, "car me laissiez ester.
uus n'auez ci que faire; deu en laissiez penser.
alez là sus el quer à uoz uespres chanter."
La maisnie al Satan est el mustier uenue.
en sa destre main tint chascuns s'espee nue,
en l'autre les cuigniés e li quarz besague.
un pilier ot iluec, la uolte ad sustenue,
qui del saint arceuesque lur toli la ueue.
D'une part le pilier en sunt li trei alé.
le traitur le rei unt quis e demandé.
Reinalz de l'altre part ad un moine encontré,
demanda l'arceuesque. dunc ad li sainz parlé.
"Reinalz, se tu me quiers" fait il, "ci m'as troué."
Del nun del traitur sainz Thomas n'entendi,
mais al nun d'arceuesque restut e atendi,
e encontre Reinalt del degré descendi.
"Reinalz, se tu me quiers, troué" fait il "m'as ci."
par le col del mantel l'aueit Reinalz saisi.
"Reinalz, tanz biens t'ai fait" fait li buens ordenez.
"e que quiers tu sur mei en saint iglise armez?"
fait Reinalz li fiz Urs "certes uus le saurez."
sachié l'aueit à sei, que tuz fu remuez.
"traitres le rei estes" fait li il; "ca uendrez."

Car fors del saint mustier trainier le quida.
bien crei qu'à cele feiz sainz Thomas s'aira
de co que cil Reinalz le detraist e sacha.
si ad enpaint Reinalt qu' ariere rehusa,
e le corn del mantel hors des mains li sacha.
b "Fui, malueis hum, d'ici" fait li sainz corunez:
"io ne sui pas traitres, n'en dei estre retez."
"fuiez" fait li Reinalz, quant se fu purpensez.
"nel ferai" fait li sainz. "ici me trouerez,
e uoz granz malueistiez ici acumplirez."
Deuers l'eele del nort s'en est li bers alez,
e à un pilier s'est tenuz e acostez.
entre dous alteus est cil piliers mesurez:
à la mere deu est cil de desuz sacrez,
el nun saint Beneit est li altres ordenez.
Là l'unt trait e mené li ministre enragié.
"asolez" funt il "cels qui sunt escumengié
e cels qui sunt par uus suspendu e lacié."
"n'en ferai" fait il "plus que i'en ai comencié."
à oscire l'unt dunc ensemble manecié.
Fait il "de uoz manaces ne sui espoentez;
del martire suffrir sui del tut aprestez.
mais les miens en laissiez aler, nes adesez,
e faites de mei sul co que faire en deuez."
n'ad les suens li bons prestres à la mort obliez.
Einsi auint de deu quant il ala orer
desuz munt Oliuete la nuit à l'auesprer,
e cil li comencierent quil pristrent à crier
"ù est li Nazareus?" "ci me poez trouer"
fist lur deus, "mais les miens en laissiez tuz aler."
Dunc l'unt saisi as puinz li fil à l'auersier.
sil comencent forment à traire e à sachier,
e sur le col Willaume le uoldrent enchargier:
car là hors le uoleient u oscire u lier.
mais del pilier nel porent oster ne esluignier:

73 Car sainz Thomas s'esteit apuiez al piler,
qui suffri mort en cruiz pur s'iglise estorer.
ne l'en poeit nuls huem esluignier ne seurer.
mais ore en coueneit un sul à mort liurer
al piler del mustier pur le pueple saluer.
Car cil qui deust mielz saint iglise tenser,
la uoldrent e ses menbres del tut agrauenter,
le piler e le chief qu'il sustint aterrer.
icel sanc de pechié couint par sanc lauer;
pur releuer le chief couint le chief doner.
Mais deus ne uoleit pas qu'il fust traitiez uilment,
e sil fist pur prouer cele malueise gent,
s'osassent el mustier errer si cruelment:
car il n'a si felun entresque en Orient,
qui en oie parler, qu'il ne s'en espoent.
E maistre Edward Grim l'aueit forment saisi,
enbracié par desus, quant l'orent enuai.
contre els tuz le retint, de rien ne s'esbahi,
ne pur les cheualiers ne l'aueit pas guerpi.
clerc e moine e sergant s'en erent tuit fui.
Mais maistre Edward le tint quanqu'il l'unt desachié.
"que uolez" fait il "faire? estes uus enragié?
esguardez ù uus estes e quel sunt li feirié.
main sur uostre arceuesque metez à grant pechié."
mais n'est pur nul feirié ne pur mestier laissié.
Or ueit bien sainz Thomas sun martire en present.
ses mains iuint à ses oilz, à damnedeu se rent.
al martyr saint Denis, qui dulce France apent,
e as sainz de l'iglise se comande erramment,
la cause saint iglise e la sue ensement.

b Willaumes uint premiers, n'i uolt deu aurer.
pur estre plus legiers n'i uolt hauberc porter.
le traitur lu rei comence à demander.
quant ne porent le saint hors del mustier geter,
enz el chief de l'espee grant colp li uait duner,

Si que de la corune le cupel enporta
e la hure abati e gramment entama.
sur l'espaule senestre l'espee li cula,
le mantel e les dras tresqu'al quir encisa,
e le braz maistre Edward pres tut en dous colpa.
Dunc l'aueit à cel colp maistres Edwarz guerpi.
"ferez, ferez" fait il. mais idunc le feri
danz Reinalz li fiz Urs, mais pas ne l'abati.
idunc le referi Willaumes de Traci,
que tut l'enceruelad, e sainz Thomas chai.
Par co sauum qu'il eut maistre Edward nafré.
à Saltewode sunt li felun returné,
de lur grant felunie se sunt la nuit uanté.
Willaumes de Traci a dit e afermé,
Johan de Salesbire aueit le braz colpé.
Pur co qu'iert desarmez tut premiers le siwi,
e bien fu coneuz e al uis e al cri.
une cote uert out e mantel mi parti.
quant il uit que Reinalz li fiz Urs resorti,
dous feiz, si cum i'ai dit, le saint el chief feri.
Mais quant Richarz li Brez le uit si abatu
e sur le pauement gesir tut estendu,
un poi en bescoz l'ad des autres colps feru,
qu'à la pierre ad brisié en dous sun brant molu.
al martir baise l'un la piece tut à nu.
74 Queque li felun l'unt feru e detrenchié
e del ferir se sunt durement esforcié,
n'aueit brait ne groni ne crié ne huchié,
ne pié ne main n'aueit à sei trait ne sachié:
car à deu out del tut son corage apuié.
E si cum en Caluaire unt deu crucifié
Gieu, qui si fil erent, e pur l'umain pechié,
là ù li forfait erent par iustise adrecié,
unt pur les clers cestui si fil martirizié
là ù li mesfait sunt osté e esneié.

Hue de Moreuile esteit ultre curuz,
chacout le pueple ariere, qui esteit suruenuz;
cremi que l'arceuesques ne lur fust dunc toluz.
puet cel estre qu'il s'est en sei reconeuz,
e de la felunie s'est einsi defenduz.
Quant en Jerusalem unt ocis le fiz Rachel
li cheualier Herode, la lignié Ysmael,
ne li seurerent pas del chief tut le chapel,
mais al carnail del frunt retint e à la pel,
que tut à descouert ueissiez le ceruel.
E cil Hue Malclerc, qui apres els entra,
sur le col saint Thomas mist sun pié e ficha.
le ceruel od l'espee hors del chief li geta
de sur le pauement, e à cels s'escria.
"alum nus en" fait il; "iamais ne resurdra."
Qui dunc ueist le sanc od le ceruel chair
e sur le pauement l'un od l'autre gesir,
de roses e de lilies li peust souenir:
car dunc ueist le sanc el blanc ceruel rouir,
le ceruel ensement el uermeil sanc blanchir.
b Idunc s'en sunt parti li serf d'iniquité.
parmi l'encloistre ariere s'en erent returné,
les espees es poinz, e unt reaus crié.
ainz erent cheualier, or sunt uil e hué;
riche erent ainz, or sunt chau en dolenté.
Caitif maleuré, que est co que auez fait?
de deu ne de mustier ne tenistes ainc plait.
tant cum li siecles dure, iert à uoz cirs retrait.
ci dort qui pur les bestes les beaus hummes desfait.
deus est là sus el ciel, e li regnes mesuait.
Pur l'iglise del nort e en l'ele del nort,
enuers le nort, suffri li bons sainz Thomas mort.
pur sa mort l'ad deus fait e si halt e si fort:
tuit Cristien li quierent e salu e confort;
les perillez en mer souent maine à dreit port.

Dementieres que firent li fil à l'auersier
cele grant heresie dedenz le saint mustier,
remist Roberz del Broc es chambres pur burgier,
e pluisur altre od lui, as cofres depescier;
pristrent dras e ueissele e argent e ormier,
Pristrent sun bon cultel qui ualeit une cit,
e sun anel ù out un safir mult eslit
(nel dunast pur aueir; ainc huem meillur ne uit),
e un mult riche drap d'un grant purpré samit.
pris i furent si liure e tres tuit si escrit,
E le chalice d'or ù li sainz out chanté
(pluisur feiz sur le deis l'unt brisié e quassé),
e uestemenz e dras, e quanqu'il unt troué,
cuillieres cupes hanas d'argent, d'or esmeré,
e bien seissante liures d'argent tut muneé,
E tuz ses beaubelez qu'il aueit fait guarder
e qu'il ne uoleit pas à tutes genz mustrer;
altres choses asez que io ne sai numer,
ne que nuls de ses hummes ne me sout acunter.
chartres e priuileges en firent tuz porter.
Les chambres saint Thomas e les maisuns roberent:
n'i uoldrent rien laissier, un e el enporterent.
les cheuals saint Thomas tuz ensemble enmenerent.
ses hummes e ses clers, là ù il les trouerent,
pristrent od lur aueir, e sis enprisunerent.
Einsi grant cruelté ne fu faite unches mes
là ù iustise eust, ne en terre de pes,
pur queus là ù li reis n'en fait nului reles:
car en tut le mund n'a, ne de luinz ne de pres,
nul plus grief iustisier qu'il est. mais io m'en tes.
Nis pur les mues bestes fait il mult grief iustise,
les beaus hummes desfaire, metre maint à iuise.
mais deus qui les mesfaiz, quant il bien uolt, iustise,
ne uoleit pas suffrir que uengance en fust prise
del saint martyr qui fu ocis en sainte iglise.

Einsi fu sainte iglise hunie e uiolee.
ne matines ne uespres messe n'i fu chantee,
ne deus n'i fu seruiz ne chandeille alumee.
li uis furent fermé, al pueple fu ueee.
tut l'an fu sainte iglise einsi enprisunee.
Fors sulement dis iurs en failli de l'anee.
quint iur deuant Noel refu reconfermee,
e del pueple e des iurs fu la disme saluee,
e des clers e del rei la bataille finee.
dunches fu saint iglise de tristur releuee.
b Car li bons corunez pur sa gent corunee
sa corune en dona as armes desarmee.
mult fu espiritaus de sa part la medlee,
quant fist de sa corune escu contre l'espee.
ainc ne lur uolt guenchir pur colp ne pur colee.
Mais se il uolsist traire la gent chaperunee,
mult peust aueir bien sa mort dunc eschiwee:
car en cele iglise ad mult mainte desturnee.
de sun gré suffri mort en la maisun sacree.
grant honur li ad deus en cest siecle dunee.
Ainc mais si pute ouraigne ne fu el siecle ouree,
ne qui à si grant bien seit al siecle aturnee.
mais encore ert mult chier, quanque seit, conperee;
u tost u tart en ert l'ire deu aprestee:
car la uengance en est à sul deu estuee.
Kar la uengance deu ne s'est pas trop hastee,
qui somunt que la culpe seit encor amendee.
deus ne uolt ne desire que l'aneme seit dampnee.
ne la semaine n'est encore pas entree
ù la felunie ert e uengié e trouee.
Mais de primes en est Normendie fulee:
car la mort al saint humme i fu ainz purparlee,
e cil en est guardains de qui la cause est nee.
e par l'uis dunt quida clore cele baee,
est la ueie desclose e l'ire deu mustree.

Mais deus ad, bien le sai, cel ire desturnee,
qu'il aueit al realme e al pueple aprestee:
car li reis Henris ad del tut culpe clamee,
la mesprisun partut endreit sei amendee,
e tute sa franchise saint iglise dunee.
76 Qui dunc ueist ses clers e ses moines fuir,
e neuelz e parenz e mucier e tapir
e changier les buens dras e les maluais uestir,
de pitié l'en peust tute la char fremir:
car n'en i out un sul qui ne quidast murir.
Idunc s'en sunt turné li fil à l'auersier
lié e ioius e balt de lur grant enconbrier.
puissance lur doinst deus del mesfait adrescier.
mais iamais ne serunt en nul liu tenu chier,
fors sul à cels qui sunt del mesfait parconier.
Tost furent esfremi e uiel e iuuencel
la nouele espandue del saint martyr nouel,
qui giseit el mustier ocis sur le quarrel.
li moine en recoillirent le sanc e le ceruel,
e à sun chief le mistrent en poz hors del tunbel.
Deuant le halt autel fu li cors sainz portez,
e de moines e d'altres fu tute nuit guardez.
receuz fu li sancs qui en est degutez.
en l'endemain en est à Cantorbire alez
uns niés Randulf del Broc. Roberz ert apelez.
Ussier le rei esteit, e fu bien coneuz,
ne li furent les portes ne nul des uis tenuz:
car pur le rei esteit e dutez e cremuz.
des cheuals saint Thomas a pris dous des plus druz.
quant à ses clers esteient, bien les lur ad toluz.
Car li clerc saint Thomas od tute l'altre gent
esteient chiés les moines fui à saluement,
od cheuals e od el. ne lur ualut neent:
Brokeis perneient tut partut à lur talent,
e les clers e les homes, e tindrent fermement.

b Fait Robert "la terre est uoide del traitur
qui uoleit la corune tolir à sun seignur.
traitez deust bien estre à mult grant desonur,
getez en un putel u en greinur puur."
de deu n'aueit cil guaires à cel ure pour.
"Grant almosne est" fait il "que li fels est ocis;
ne fu ainc si buens faiz à faire mais enpris.
se sainz Pieres eust uers le rei si mespris
e io i fuisse uenuz, par le cors saint Denis,
mun brant nu li eusse tresqu'el ceruel asis."
Dunc comanda as moines qu'il presissent le cors
e sil muchasent si, nel ueist neirs ne sors;
u uilment le fereit traire as cheuals là fors
u depecier par pieces (ia n'en sereit estors),
geter en un putel e as chiens e as pors.
Par ces noueles furent mult li moine esmaié,
e pur co l'unt es crutes enterré e mucié.
mais primes unt les dras e le cors tut cergié.
mais ne l'unt pas troué farsi ne encraissié,
mais de saintisme habit e uestu e chargié.
Desus les altres dras out d'isebrun mantel,
blanche pene d'aigneaus, senz urle, e neir tasel,
e desuz un surpliz blanc e delié e bel,
desuz une pelice blanche de pel aignel.
n'out uestu uair ne gris, ne samit ne cendel.
Cist forainz habiz fu de chanoine ruilé.
dous pelicuns out desuz, qui furent curt e lé:
andui furent d'aignel e fait e aturné.
trenchié furent de lui à culteaus e osté.
puis les ui, e bien soi qui il furent doné.
77 Le cors e le uentrail durement freit aueit,
e de sun mal del flanc achaisenus esteit,
e pur co tut ades chaudement se uesteit,
qu'il n'en chaist en mal par achaisun de freit,
e que tost rechaufast quant batre se faiseit.

La couele e l'estamine out desuz cel li ber,
mais de pans e de mances les out fait escurter:
car ne uoleit al siecle sa uie demustrer.
quant li moine le uirent, comencent à crier
"ucez ci le bon moine. ci le poez trouer."
Apres aueit la haire pres de la char uestue,
einsi apareillié que ne fust pas ueue,
e les braies de haire plus pres de la char nue,
blanches braies desus de teile chier uendue:
car ne uolt que sa uie fust al mund coneue.
Mais si esteit couerte cele robe cheurine
e desus e desuz de menue uermine
qu'à granz torches iert partut e à traine,
e sa char guerreout ke merueille esteit fine
que il poeit suffrir einsi grant discipline:
Car mult plus grief martyre suffri tant cum fu uis
que ne fist el mustier là ù il fu ocis.
car erramment transi e en ioie fu mis,
mais cele grant uermine, dunt il esteit purpris,
le quiura plusurs anz e les nuiz e les dis.
De lui furent li moine mult dolent e mult lié.
de co furent dolent quel uirent detrenchié,
mais de sa uie furent, quant la sorent, haitié.
s'il eussent sun cors tut nu à nu cergié,
des curgies l'eussent troué tut depescié:
b Car en cel iur meesmes qu'il fu si decolpez,
eut esté saint Thomas treis feiz disciplinez.
à grant honur fu dunc es crutes enterrez
pur pour des Brokeis, que il ne fust trouez:
mais or est par le mund cremuz e honurez.
E cil premiers martyres fu en amendement
des pechiés qu'il out fait iadis seculerment:
encontre les granz aises suffri le grant turment.
e li secunz martyres fu en saintissement:
car par l'autre uint il à cel derainement.

Dunc unt l'arceuesquié saisie li Brokeis.
mult feluns arceuesques i aueit mis li reis,
e sulunc co qu'il furent establirent lur leis.
les proueires faiseient chanter tut sur defeis.
del tut esteit turnee saint iglise en decreis.
Randulf del Broc fu dunc chief de l'arceueschié.
quanqu'il fist e defist, ert par tut otrié.
les rentes e l'aueir ad al rei enueié.
iamais tut cil denier n'ierent bien enpleié,
quant sunt par felunie conquis e guaaignié.
Quant cil denier serunt despendu e alé
e en maluaises genz e en guerre guasté,
maluaisement conquis, malement alué,
li dé serunt mult tost sur ambes as turné,
qui unt esté souent sur sines ruelé.
Car nuls ne puet aueir en sun tresor fiance.
n'es Brabenchuns n'est pas de la fin demurance,
n'es Flamencs, n'es Engleis, ne en tuz cels de France:
car en sunt petit dei en tient deus la balance,
qui met tant cum li plest noz mesfaiz en suffrance.
78 Einsi fu des Brokeis cum il fu des Giwius,
qui firent que par els fu ocis deus li pius:
car il quidierent perdre lur terres e lur lius;
or sunt tuit dechacié, n'unt eritez ne fius.
mult aurunt pis Brokeis e mult peiurs fedius.
Li sainz martyrs dunt uus l'estorie oi auez,
par tres tut le mund est ui cest iur renomez
e de uielz e de iouenes haltement honurez.
la nuit deuant Noel dreit sainz Thomas fu nez:
quant um chantout les uespres, el halt ciel fu portez.
Li parreins fu ocis e gist en Orient:
car saint iglise esteit idunc en creissement.
cist fu ocis el nort e guarde l'Occident
par s'iglise qui ert tut en dechaement.
Noel e Jursalem unt parti igalment.

Pur la terrestre iglise furent andui ocis;
le celestiel regne unt par lur mort conquis.
al seruise deu unt tuz les cinc sens mis,
e tuz les cinc degrez unt muntez e purpris.
tut le mund de dous parz unt en lur guarde pris.

Par un marsdi fu nez li sainz huem dunt uus di:
pur ueir de Normendie par marsdi s'en fui,
e si passa la mer par un iur de marsdi;
trepassa d'essil par tel iur altresi;
par marsdi ensement le martyre suffri.

Pur co qu'or tart nus est nouals martyrs donez,
Guernes li clers, de Punt de Saint Mesence nez,
uus uolt faire del tens del martyre acertez.
mil anz cent e seissante e dis tuz acuntez
i out de co que deus fu de la uirgene nez.

b Mult est bien saint Thomas de deu nostre seignur,
e tuz li munz le ueit; n'en querrum menteur.
ne fu unches oi des le siecle primur
que deus à humme mort mustrast si grant amur.
mult granz miracles fait pur lui e nuit e iur.

En terre est deus od nus pur amur al martyr,
e les morz fait reuiure, mutz parler, surz oir,
les contraiz redrescier, gutus feurus guarir,
ydropikes leprus en santé restablir,
cius ueeir, en lur sens les desuez reuenir.

Pluisur rei le requierent en dreit pelerinage,
li prince, li barun, li duc od lur barnage,
genz de diuers pais, de mult diuers language,
prelat moine reclus e maint enpounage;
e ampolles reportent en seigne del ueage.

Mais de Jerusalem est la palme aportee,
e de Roche madur Marie en plum getee,
de saint Jame l'escale qui en plum est muee.
or ad deus saint Thomas cel ampole donee,
qui est par tut le mund cherie e honuree.

En semblance de uin e d'ewe fait user
deus sun sanc par le mund pur les anemes saluer.
en ewe e en ampoles fait par le mund porter
le sanc de saint Thomas pur li plus honurer.
en santé e el signe i fait l'onur dubler.
Mais merueille poum e ueeir e oir,
que cil ki mortalment le soleient hair,
enuers le rei Henri medler e mal tenir,
e ki furent à sa mort purchacier e bastir,
pur merci les ueum ses hummes deuenir.
79 Mais li reis d'Engleterre, ki fu ses enemis,
pur ki sis anz e plus fu eissillé del pais
e pur ki maltalent si humme l'unt ocis,
od grant humilité l'ad al quart an requis,
e li cria merci de quanqu'il out mespris.
Al quart an qu'ot suffert li martyrs passiun,
al setme meis de l'an (Juinet l'apele l'un)
uint li reis al martir à satisfactiun,
al duzime iur, un uendresdi par nun.
mais pur grant busuing uint à sucurs al barun.
Juste Cantorbire unt leprus un hospital;
mult i ad malades degez e plain de mal.
pres une liwe i ad del mustier principal,
là ù li cors sainz gist del mire espirital,
qui maint dolent ad mis en ioie e en estal.
Dunc descendi li reis iluec à Herebaldun,
e entra el mustier, e ad fait s'oreisun.
de tres tuz ses mesfaiz ad requis deu pardun.
pur amur saint Thomas ad otrié en dun
uint marchies de rente à la poure mesun.
E à un hospital bien dous liwes de là,
à herberchier les poures, li reis ne s'ublia:
kar de rente à cel liu par an cent sols dona.
benei seit de deu ki al liu le turna
e altrement qu'il n'est qui l'amendera.

Tresqu'à saint Dunstan tut à pié s'en ala.
à la premiere iglise qu'en la uile troua,
od les prelaz ki i furent el mustier s'en entra,
e par confessiun sun espirit munda,
e suffri discipline e sa char chastia.
b Dunc ad fait le priur tresqu'al couent aler,
preiad lui que fesist les seignurs asembler;
e quanqu'il uoldreient entraus eswarder
qu'il deust al martir faire et amender,
uolentiers e de gré le uoldreit graanter.
Dunc se fist erramment tut nuz piez deschalcier;
e nuz piez e en langes, pur sa char castier,
en une chape à pluie qu'il soleit cheualchier,
tut contre mund la uile ala par le perrier.
à deu se uolt par grief penitence amaisier.
Encontre les reis solt um faire glas soner
e la processiun encontre els asembler,
e dedenz le mustier à grant honur mener.
mais tut cel honur dunc fist li reis ester:
ne uolt pas cumme reis, mais cum mendifs entrer.
Humblement uint à l'uis, iloec s'agenoilla.
en plur e en lermes granment i demura.
en l'iglise est entrez, al martirie en ala,
dist i confiteor, e le marbre baisa.
dunc ala à la tumbe, al martyr s'acorda.
Quant il out lungement esté en oreisun
e iut grant piece en lermes e en afflictiun,
en quer contrit, del tut en grant deuotiun,
li euesques de Lundres i a fait sun sermun.
pur le rei e pur lui dist sa confessiun.
"Seignur" fait li euesques, "or entendez à mei.
ueez ci en present nostre seignur le rei.
uenuz est al martyr en amur e en fei.
sa confessiun pure me fait dire pur sei,
si cum io l'ai oie e pluisur en secrei.

80 Deuant deu le conuist e deuant le martyr
qu'il ne fist pas ocire saint Thomas ne murdrir,
ne il nel comanda pas à tuer n'à ferir.
mais il dist cel parole, e bien le uolt gehir,
qui fu cause e matere de l'ocire e murdrir.
Pur co que pur lui fu (co conuist) ocis,
est uenuz al martyr culpables e clamis,
e se rent e conuist e forfait e chaitis.
al saint crie merci de co k'il ad mespris,
e de l'adrescement s'est tut en uoz los mis.
A ceste saint iglise rent tut son tenement,
ambure à l'arceuesque e à tut le couent,
franchise, dignité, einsi plenierement
cum ele ad en nul liu entre cristiene gent,
e tut si cum ele out ia ancienement.
Or uus requiert pur deu tres tuz communement,
priez le ueir martyr ki gist ci en present,
que del tut li pardoinst e ire e mautalent:
car mespris ad uers lui e culpable se rent,
e uenuz est à lui pur faire adrescement,
Que par uostre preiere e par uostre oreisun,
par pure penitence e satisfactiun
puisse l'amur conquerre del pretius barun.
de terre dis liurees dune à ceste mesun,
od les trente liurees dunt uus fist ainz le dun."
Quant l'euesques out sun sermun partraitié,
li reis Henris li ad quanqu'ot dit otrié.
de tut mautalent l'ad li couenz relaissié.
si li unt granté co qu'il lur out preié,
e li priurs l'en ad pur le couent baisié.

b Li reis Henris idunc de tant s'umiliad
que par s'umilité en plur tuz les turnad.
ueant els, il meisme sa chape desfublad.
en une des fenestres de la tumbe muscad
le chief e les espaules, le dos abandunad.

Mais il ne uoleit pas la cote uerte oster:
kar io quid bien pur ueir, e sil puis afermer,
qu'il out desuz la haire, qu'il ne uolt pas mustrer.
dunc se fist as prelaz primes discipliner.
tendrement ueissiez les plusurs plurer.

Li euesques de Lundres tint el puing le balai,
reguarda le cors saint e reguarda le rei.
"saint Thomas, ueir martyr" fist idunc, "oez mei.
se de deu ies si bien cum l'um dit e iel crei,
de cest pecheur aiez merci que io ci uei."

En fei e en amur oi li sainz cestui
qui li out fait al siecle souent mult grant ennui,
e or l'aueit requis pur sei e pur altrui.
li martyrs uit les quers e del rei e de lui:
en ueire repentance furent salué andui.

A saint Thomas dona li reis en acordance
bien quarante liures de rente à remanance,
e à sa fiertre faire or pesé en balance.
mielz il ama asez la ueire repentance
qu'il ne fist u Angou u Engleterre u France.

Quant li reis Henris fu batuz e castiez,
par satisfactiun à deu reconciliez,
e ot fait s'oreisun, dunc se dresca en piez.
iuste un pilier s'asist à la terre entaiez.
n'i fu suz lui tapiz n'oreillier culchiez.

81 En salmes e oreisuns tute la nuit ueilla.
as hummes saint Thomas sun coruz pardona.
la surur saint Thomas merci quist e cria,
e en adrescement un molin li dona.
bien ualt dis mars par an la rente qu'ele en a.

Tute la nuit entiere en oreisuns ueilla,
ne pur necessité del cors ne se leua,
tresque apres matines. idunches se dresca
e par tuz les alters à orer s'en ala.
al martyr uint ieun, n'i but ne n'i manga.

En la puinte del iur fist la messe chanter.
tres tuz enboez de tai se fist heser.
ainc pur nului ne uolt faire ses piez lauer.
se plus repentant prince ne puet nuls cunter.
mais al martyr requerre dut il trop demurer.
Par quarante mes sunt li pechié espeni:
apres quarante meis li reis suratendi.
se quarante semaines oust suraconpli,
e puis apres i fussent acru quarante di,
prist en fust la uengance; tut pur ueir le uus di.
E quant la quaranteine des meis fu trespassee
e des semaines fu la quaranteine entree,
dunc fu de tutes parz Engleterre troblee.
se saint Thomas n'eust la face deu muee,
en l'une des treis fust l'ire deu trouee.
Or ad deus parduné al rei sun maltalent:
car en cel iur maime qu'il fist amendement,
parti li quens de Flandres de la mer od sa gent,
qui uoleit Engleterre del tut metre à neent.
pris fu li reis d'Escoce l'endemain ensement.
b Normendie ert bien prof destruite e confundue,
e l'ost de France ert tresqu'à Ruem uenue.
tute Engleterre esteit à sun duel esmeue.
le ciel orent guerpi, pris s'erent à la nue.
mais li pius deus aueit la poure gent ueue.
Ne uoleient aueir sur els rei si puissant,
ainz uoleient aueir entre els un aliant
k'il puissent detraire ca e là cum enfant.
en cele lealté furent partut nuisant,
e lur grant felunie courirent par l'enfant.
Ne poeit pas li enfes le regne gouerner.
plus lealment del pere nel poeit nuls guarder.
pere e fiz sunt tut un, qui dreit uolt esguarder.
cil qui uoldrent le fiz del pere deseurer,
e le pere e le fiz uoldrent deseriter.

Mais or conseil le rei qu'il lest à saint iglise,
si cum il ad pramis, dreiture e franchise;
ses francs hummes ait chier, temprez seit en iustise;
ne seit d'umme pur beste des or uengance prise;
à chascun lest sun dreit, e seit senz conueitise.
Mais io sai bien le quer lu rei e sa maniere.
il ad à gouerner une gent pauteniere.
s'ele aueit liu e aise, l'aguilun ad deriere,
qui tute lur larreit en bandun la riuiere.
de porcs e de berbiz uoidreient la bruiere.
Se Normanz nel cremeient, Engleis ne Angeuin,
e Bretun e Waleis, Escot e Peiteuin,
mult aureient tost fait tut le regne frarin.
mais quel semblant qu'il face, il prendra bone fin.
un auisiun oi mustrer maistre Feramin.

82 Ainz que sainz Thomas fust ocis el saint mustier,
grant processiun uit aler lez le clochier.
el senestre eng uit saint Thomas cheualchier,
e un clerc luinz de lui, mais nel solt encercier;
le rei de l'altre part sur un grant destrier.
Une corune d'or out à la croiz pendant.
cil la porta mult halt ki ala tut auant.
une uoiz unt oie desuz en l'air criant,
qui à la croiz metreit gemmes e or luisant,
corune d'or aureit el ciel à parmenant.
La uoiz fu bien oie. sainz Thomas l'escuta;
e s'il puet à nul sens, à la cruiz ateindra:
car corune del ciel durement desira.
sur un grant cheual fu: cele part ala,
mult gemmes e mult or esmeré i posa.
Lungement apres co s'est li reis purpensez:
s'il ne uient à la croiz, mult ert uergundez.
sur un grant cheual fu: à la cruiz est alez,
mult i ad mis gemmes e or ki fu prouez.
mais n'i mist mie tant cum li bons ordenez.

Idunches s'en ala li clers purpensant
coment il i auendra. mais là uint cheualchant.
mult i ad mis gemmes e or reluisant,
e mult bien i auint. mais n'i mist mie tant
cum li uns des dous fist ki offrirent auant.
La processiun uait, li munz est en decurs.
li plus i uunt à pié: car poi beent aillurs.
sainz Thomas li martyrs nus face ueir sucurs.
uus di pur ueir, uncor uendra li iurs,
li reis larra pur deu les seculers honurs.
b Car nuls ne seit qu'il ad en sun quer enbracié.
mais la muableté le truble de sun sié
e si enfant ki sunt de sens poi esforcié,
e li dit Merlin l'unt durement esmaié.
li fol espositur l'en unt poi esueié.
Car li fol conseil furent en Bretaigne forgié,
par ki il fut enfrenez e bien pres mis à pié.
or guart coment l'eglesse i aueit l'or culchié.
plus de treis feiz e treis ad ia nidifié:
pel tierz ni d'Engleterre ad ou sun quer lié.
De celui e des altres, se deu plaist, s'esioira.
mais ia de cele eglesse li reis mar dutera.
iamais en altre liu ne nidifiera:
car la plume ad perdue, iamais ne recoura.
mais encor guard la terre: kar grant mestier en a.
Mais bien sache li reis, e io pur ueir li mant,
si fiz erent produme e forcible e uaillant.
s'il se tienent ensemble, plus en erent puissant.
mult les criendrunt Engleis Peiteuin e Normant.
itel en plora encore qui or s'en uait riant.
Tant cume s'entreamerunt li fiz e li pere
e il dui amerunt e la broiz e la mere,
tant cum tendrunt ensemble li enfant cume frere
e li reis ert sur els e reis e emperere,
ki metlera la salse, mult la beuera amere.

Deu pri e le martir, que i'ai serui maint iur,
qu'il mette pes el regne e tienge en bon amur
e le pere e le fiz e la broiz e l'oisur,
e lur doinst ioie e uie senz change de
e lur mette en curage que me facent honur.

83 Guernes li clers del Punt fine ici sun sermun
del martir saint Thomas e de sa passiun.
e mainte feiz le fist à la tumbe al barun.
ci n'a mis un sul mot se la uerité nun.
de ses mesfaiz li face li pius deus ueir pardun.

Ainc mais si bons romanz ne fu faiz ne trouez.
à Cantorbire fu e faiz e amendez.
n'i ad mis un sul mot qui ne seit ueritez.
li uers est d'une rime en cinc clauses cuplez.
mis languages est bons: car en France fui nez.

L'an secund que li sainz fu en iglise ocis,
comenchai cest romanz e mult m'en entremis.
des priuez saint Thomas la uerité apris.
mainte feiz en ostai co que io ainz escris,
pur oster la menconge. al quart an fin i mis.

E co sacent tuit cil qui ceste uie orrunt,
que pure uerité partut oir purrunt.
e co sacent tuit cil qui del saint traitié unt,
u Romanz u Latin, e cest chemin ne uunt,
u el dient que io, contre uerité sunt.

Or prium Jesu Crist, le fiz sainte Marie,
pur amur saint Thomas nus doinst la sue aie,
que rien ne nus suffraigne à la corporal uie,
e si nus esneium de seculer folie
qu'al muriant aium la sue conpaignie. Amen.

ici fine la uie saint Thomas le martyr.

Entre itantes merueilles cum deus deigna ourer
pur sun dru saint Thomas, ki tant fait à loer,
en Pieregort auint un estrange ultre mer.
or i dunez entente: si la m'orrez cunter.

En Pieregort maneit uns clers is saiues hum;

phisiciens esteit, Pieres aueit à num.
mult fu de bone uie; bien dire le poum,
quant deus oura en lui cum nus apres dirrum.
Cist Pieres enperneit suuent la gent en cure.
si l'en auint suuent mainte bele auenture,
itant qu'à li meime corrumpi la nature:
si chai en langur greuuse à desmesure.
Il sunt quatre manieres del mal d'idropisie:
des dous puet l'um guarir, des dous altres ne mie.
l'une d'iceles dous, dunt nuls n'atent aie,
encurt par auenture cist Pieres nostre mie.
Il ki ia solt as altres tant faire e tant ualeir,
ne puet à sei meime de rien mestier aueir.
un denier ne li ualt sun sen ne sun saueir:
einz languist e despent pur sun mal sun aueir.
Si cumpaignun kil ueient si supris si destruit,
chescuns, l'un apres l'altre, le guerpist, si s'en fuit.
il chaitifs, ki remaint, nel tient pas à deduit.
ne set quel pis li fait, u li iurs u la nuit.
Un en i ot purquant ki plus ot de li cure.
cil li prie suuent e comande e coniure
qu'il s'acort mult à deu, qu'il prenge sa dreiture.
quanque cil li conseille, cil faire ne demure.
Puisqu'il oi purquant de saint Thomas nuuele,
cum il ot espandu pur deu sanc e ceruele,
cum deus ot pur li faite mainte uertu mult bele,
mult ententiuement de guarisun l'apele.
Là ù il iut en transe cum huem ki
uit il la mere deu ki ueer le ueneit.
84 mult ot dulce la chiere, mais alkes murne esteit.
pitusement l'esguarde, mais rien ne li diseit.
Mult fu cil confortez de la dame ueue,
mais mult se desconforte qu'ele s'ert si teue.
bien quide que pechié u grant descouenue
ait fait, purquei la dame seit uers li irascue.
Cum li chaitifs giseit ci entur purpensant,

la gloriuse dame s'en est eissue à tant.
ne demura puis guaires, uient saint Thomas entrant
e Chosme e Alissandre, dui mire mult uaillant.
Cum il unt le malade esguardé e ueu,
saint Thomas lur comande qu'il seit tost estendu
sur une mult grant huche k'ilec estut, tut nu.
si cum il comanda, demaintenant fait fu.
Puis comande le uentre del malade taillier
e traire fors le feie e lauer e baignier.
si cum il comanda, funt cil senz rien targier;
mult leuent bien le feie en un bacin d'ormier.
Li bacins de fin or fu de mult riche ouraigne,
que li saint aporterent, ù li feies se baigne,
li malades kil ueit n'a talent qu'il se plaigne:
tant coueite e desire que li bacins remaigne.
Puisqu'il eurent lu feie lauet en tel maniere,
saint Thomas lur comande qu'il seit remis ariere
e li uentres cusuz, il mis en sa litiere;
e li disciple funt cum lur dit l'enseigniere.
Ades senti les pointes li clers de la custure,
cum li saint le cusurent apres la tailleure.
mais del suffrir l'anguisse tel fu, e nient plus dure,
cum la char ki tetille apres l'entumeure.
A tant reuint li clers d'icele auisiun,
mais il ne sot pur ueir s'il ot or n n
il taste e sent les plaies d'icele
e le sanc freis el lit en costé e en
Il resent sei meime tut sein e tut legier.
si apele e esueille cels kil durent ueillier,
ki n'i furent pur el fors pur la mort guaitier,
e tute lur comence s'auenture à traitier.
La nouele en fu tost par tute la contree,
mais l'euesque ne pout creire la renumee
desque celui lui out s'auenture mustree.
e il la nus conta cum cil li ot cuntee.

Über

die Unzulässigkeit eines Schlusses auf Sitten-Verfall aus der Vermehrung der gerichtlichen Untersuchungen gegen jugendliche Verbrecher.

Von

H^rn. HOFFMANN.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 11. Januar 1838.]

Die Klagen über reifsende Fortschritte des sittlichen Verderbens, der Entweihung alles Heiligen und der frechen Verhöhnung göttlicher und menschlicher Gebote sind uralt, und würden, tausendfach ohne Maafs und Ziel wiederholt, längst die Macht verloren haben, irgend einen ernsten Eindruck in unbefangenen Gemüthern hervorzubringen, wenn nicht jedes Zeitalter aus seiner besondern Richtung neue Gründe zur Unterstützung derselben entnähme. In unsern Tagen sind die Beweise durch Zahlen an der Tagesordnung, und es sind demgemäfs auch Zahlen-Verhältnisse angewandt worden, um vermeintlich unwiderlegbar darzuthun, dafs die Sittlichkeit eben jetzt in schneller Abnahme sei. Die ganze Kraft dieser Beweise beruht auf der Voraussetzung, dafs die Sittlichkeit wirklich und gleichzeitig mit demjenigen Zählbaren ab und zunähme, welches hierbei mit ihr in Verbindung gebracht wird: in demselben Maafse, worin diese Voraussetzung vollständig begründet, blos wahrscheinlich gemacht, in Zweifel gestellt oder grundlos befunden wird, werden auch die darauf gebauten Beweise bündig, mangelhaft, schwankend oder nichtig sein. Eine zwiefache Rücksicht gebeut grofse Vorsicht bei den Untersuchungen hierüber. Einerseits ist der Gegenstand der höchsten Theilnahme würdig. Könnte der schnelle Verfall der Sittlichkeit, dessen die neueste Zeit bezüchtigt wird, nicht einmal erwiesen, selbst nicht wahrscheinlich gemacht, sondern nur zweifelhaft bleiben: so würde darin schon allein die dringendste Aufforderung liegen, alle Kräfte des Verstandes

und Gemüths, alle Macht der Regierungen, der Gemeine-Verbände und des hausväterlichen Ansehens aufzubieten, um diesen Zweifel zu lösen, und den Fortschritten zur Verbesserung der Sitten ein entschiedenes Übergewicht zu verschaffen. Andrerseits hat die Geschichte seit Jahrtausenden die leidenschaftlichen Ankläger ihres Zeitalters beschämt: dieselben Tage, worin nach ihrer Überzeugung das äufserste Maafs des sittlichen Verderbens überfliefsend erfüllt war, wurden für ihre Enkel die gute alte Zeit, das verlorne Paradies, dessen ihre Zeit sich durch ihre Gräul und Verbrechen täglich unwürdiger machte. Bei solchen Erfahrungen mahnt die Bescheidenheit dringend, Täuschungen, welche seit mehr als vierzig Jahrhunderten die Welt beherrschten und verwirrten, auch im einundvierzigsten zu befürchten.

Namentlich ist es die Zahl der zur gerichtlichen Untersuchung gekommnen Verbrechen, aus deren Zunahme der Beweis geführt werden will, dafs der Verfall der Sitten zunähme. Es ist dagegen mit Recht erinnert worden, dafs es nicht allein auf die Anzahl, sondern auch auf die Beschaffenheit der strafbaren Handlungen ankommt: daher ward die Nothwendigkeit anerkannt, dieselben unter gewisse Abtheilungen zu ordnen, die sich entweder auf den Gegenstand jener Handlungen, oder auf die Persönlichkeit derer beziehen konnten, welche sie begingen. In letzterer Beziehung machte nun einen besonders tiefen Eindruck das noch sehr jugendliche, ja sogar kindliche Lebensalter einer beträchtlichen Anzahl derer, welche wegen Verbrechen in gerichtliche Untersuchung gekommen waren. Die Anzahl dieser jugendlichen Verbrecher, und besonders ihre schnelle Zunahme fast von Jahr zu Jahr, ward ein Schreckbild, welches allen vorgehalten wurde, die nicht unbedingt an die schnelle Zunahme der Unsittlichkeit glauben wollten. Wie verschieden nun auch die menschlichen Ansichten von dieser Erscheinung sein möchten; so verdient sie jedenfalls eine sehr ausgezeichnete Aufmerksamkeit: auch die preufsische Regierung hat ihr dieselbe gewidmet; die Ministerial-Abtheilung für den Unterricht empfängt jährlich von den sämmtlichen fünf- und zwanzig Regierungen, und von dem Polizei Präsidium zu Berlin sehr ins Einzeln gehende Nachrichten von denjenigen Verbrechen, derentwegen Kinder und junge Leute, welche dem kindlichen Alter noch sehr nahe stehen, in Untersuchung gerathen sind. Diese Nachrichten werden auch dem statistischen Bureau mitgetheilt, aus dessen Sammlungen nachstehende Übersicht entnommen ist.

In den sechs Jahren 1831 bis mit 1836 kamen im ganzen Umfange des preufsischen Staats überhaupt wegen Verbrechen zur gerichtlichen Untersuchung

Kinder von 10 Jahren und darunter	636
» » 11 »	425
» » 12 »	842
» » 13 »	619
» » 14 »	1142
überhaupt also Kinder von 14 Jahren und darunter	3664
aufserdem enthalten diese Nachrichten noch die Angabe, dafs zur gerichtlichen Untersuchung wegen Verbrechen gekommen sind junge Leute	
im 15ten Jahre	854
» 16ten »	521
» 17ten »	70
und zwischen dem 17ten und 20sten Jahre	73
überdies sind noch als jugendliche Verbrecher ohne bestimmte Bezeichnung ihres Lebensalters aufgeführt	6
wornach die angeführten Nachrichten also überhaupt ergaben jugendliche Verbrecher	5188
Hiervon kamen auf das Jahr 1831	732
» » » » » 1832	827
» » » » » 1833	794
» » » » » 1834	825
» » » » » 1835	1012
» » » » » 1836	998

Es ist nicht zu verkennen, dafs diese Angaben in mehrfacher Beziehung unvollständig sind. Zunächst fehlt es an einer Bestimmung, von welchem Lebensalter dieses Verzeichnifs von jugendlichen Verbrechern anfängt. Sehr frühe im Leben können schon absichtlich Handlungen begangen werden, die zu den gröbsten Verbrechen gezählt werden müfsten, wenn der Begriff einer Zurechnungs-Fähigkeit darauf anwendbar wäre. Wenn Kinder ohne Auf-

sicht mit einander spielen, kann wohl schon ein dreijähriges Kind seine Spielgenossen absichtlich in's Wasser stofsen, oder mit einem Schlage gefährlich verwunden, selbst tödten: aber diese Handlung kann so wenig ein Verbrechen genannt werden, als der tödtliche Hufschlag eines Pferdes, oder jede andere lebensgefährliche Verletzung, welche gereizte Thiere absichtlich Menschen beibringen. Nach den Begriffen, welche das preufsische allgemeine Landrecht aufstellt, würde der niedrigste Grad der Zurechnungs-Fähigkeit mit der Vollendung des siebenten Lebensjahres beginnen; es bleibt indefs in Ermangelung einer bestimmten Anzeige zweifelhaft, ob diese Grenze bei der Aufstellung der vorstehenden Nachrichten durchgängig beachtet worden ist. Eine noch weit erheblichere Unsicherheit besteht in Beziehung auf das Lebensalter, bis zu welchem die zur Untersuchung gekommnen Leute noch als jugendliche Verbrecher bezeichnet worden sind. Nach dem preufsischen allgemeinen Landrechte endigt die Unmündigkeit mit dem vollendeten vierzehnten, die Minderjährigkeit aber erst mit dem vollendeten vier und zwanzigsten Lebensjahre. Darüber konnte kein Zweifel entstehen, dafs sämmtliche Unmündige, welche wegen Verbrechen in Untersuchung gerathen, noch zu den jugendlichen Verbrechern gehören: aber darüber hat offenbar eine grofse Verschiedenheit der Ansichten statt gefunden, wie weit in die Minderjährigkeit hinein noch der Begriff eines jugendlichen Verbrechers reiche. Es ist wohl kaum wahrscheinlich, dafs unter denjenigen, welche wegen Verbrechen in Untersuchung kamen, weniger funfzehnjährige, als vierzehnjährige gewesen sein sollten: gleichwohl sind hier gegen 1142 vierzehnjährige jugendliche Verbrecher, nur 854 funfzehnjährige angegeben. Wollte man jedoch diese Minderzahl nur für zufällig achten, so wird doch eine Rechtfertigung dieser Art nicht füglich mehr auf die sechzehnjährigen angewandt werden können, deren hier nur 521 angegeben sind. Ganz offenbar unvollständig ist jedenfalls die Angabe für das siebzehnjährige, und für das siebzehn bis zwanzigjährige Lebensalter, indem für jenes nur 70, für dieses nur 73 Verbrecher angegeben sind.

Zahlen sind nur beziehungsweise grofs oder klein: auch die Zahl der jugendlichen Verbrecher kann zunächst nur grofs oder klein erscheinen, in Beziehung auf die Anzahl der Altersklasse sämmtlicher Einwohner des preufsischen Staats, wozu sie gehören. In den Zeitraum vom Anfange des Jahres 1831 bis zum Ende des Jahres 1836 fallen im preufsischen Staate zwei allge-

meine polizeiliche Zählungen der Einwohner, welche zu Ende der Jahre 1831 und 1834 vollzogen wurden: am Ende des Jahres 1833, das ist gerade in der Mitte des hier bezeichneten sechsjährigen Zeitraums, wurden die Einwohner nicht gezählt, indem nur am Ende jedes dritten Jahres verfassungsmäfsig eine allgemeine Zählung der Einwohner statt findet. Bei diesen Zählungen werden die Einwohner nur nach drei Altersklassen nuterschieden: nehmlich von der Geburt bis zur Vollendung des vierzehnten Lebensjahres, von da bis zum vollendeten sechzigsten Jahre, worauf endlich alle Übersechzigjährige folgen. Für das Lebensalter, worin die jugendlichen Verbrecher den vorstehenden Angaben nach in der Regel stehen, können wohl die sieben Jahre vom Anfange des zehnten bis zum Ende des sechzehnten angenommen werden, und zwar mit hoher Wahrscheinlichkeit, dafs diese Annahme ehr zu beschränkt, als zu ausgedehnt sein dürfte: denn einerseits kann wohl nicht bezweifelt werden, dafs auch schon Kinder im 9ten und selbst im 8ten Lebensjahre, wenn auch in geringer Anzahl, wegen Verbrechen in Untersuchung gerathen sind; und andrerseits sind zwar die Untersuchungen gegen Sechzehnjährige — wie schon vorhin bemerkt worden — nicht vollständig angegeben, dagegen aber 143 Übersechzehnjährige angeführt worden. Da nun diejenigen Einwohner nicht besonders gezählt werden, welche zwischen dem Anfange des zehnten und dem Ende des sechzehnten Lebensjahres stehen: so bleibt nur der Versuch übrig, ihre Anzahl nach einer erweislichen Wahrscheinlichkeit zu schätzen. Dazu können folgende Betrachtungen führen. Wegen eines besondern Steuerinteresse sind am Ende des Jahres 1834 auch diejenigen Einwohner Civilstandes gezählt worden, welche das vierzehnte Lebensjahr überschritten, das sechszehnte aber noch nicht ganz vollendet hatten: ihre Anzahl

betrug überhaupt 613122

Gleichzeitig wurden gezählt Untervierzehnjährige von der Geburt ab 4793933

Beide Zahlen verhalten sich nahe wie 10000 zu 1279; das ist sehr nahe wie 125 zu 16. Bei der sehr geringen Sterblichkeit, welche zwischen dem zehnten und sechszehnten Lebensjahre besteht, sind die einzelnen Jahrgänge der Lebenden wahrscheinlich der Zahl nach nur wenig verschieden: das ist, der Unterschied zwischen der Anzahl der Zehnjährigen und Eilfjährigen, der Eilfjährigen und Zwölfjährigen und so fort bis zu den Sechszehnjährigen, wird wahrscheinlich nicht so beträchtlich sein, dafs aus einer Vernachlässigung

desselben, für die nachstehenden Folgerungen ein erheblicher Nachtheil entstehen könnte. Unter der Voraussetzung, dafs jährlich gleichviel Kinder geboren würden, und dafs von der Geburt ab bis zum sechszehnten Jahre in jedem einzelnen Jahre gleich viele gestorben wären, sind zwar der Eilfjährigen allerdings weniger als der Zehnjährigen, der Zwölfjährigen weniger als der Eilfjährigen, und sofort bis zu den Sechszehnjährigen: aber die Verminderung jedes Jahrgangs gegen den nächst vorhergehenden beträgt wahrscheinlich nur ohngefähr $\frac{1}{2}$ auf Hundert. Die Ungleichheiten, welche hieraus entstehen, sind jedoch sehr viel geringer, als diejenigen, die daraus hervorgehn, dafs die vorstehende Voraussetzung durch die Erfahrung keinesweges bestätigt wird. Die Zahl der Gebornen in zwei nächst auf einander folgenden Jahren ist zuweilen selbst um vier auf Hundert verschieden: und die Unterschiede in der Sterblichkeit einzelner Jahrgänge, z. B. der Einjährigen, Zweijährigen u. s. w. sind auch in zwei zunächst auf einander folgenden Jahren zuweilen noch bedeutender. Hierdurch rechtfertigt sich die Annahme, dafs sich die Zahl derjenigen, welche zwischen dem Anfange des zehnten und dem Ende des siebzehnten Lebensjahres stehen, zu der Anzahl sämmtlicher Untervierzehnjährigen beinahe verhalten wird wie 56 zu 125. Es verhalten sich nehmlich zwei der hier in Betrachtung kommenden Jahrgänge, die Funfzehnjährigen und Sechszehnjährigen zu sämmtlichen Untervierzehnjährigen nach vorstehender Auseinandersetzung wie 16 zu 125: und es werden sich also alle sieben Jahrgänge, das ist die Zehn- bis Sechszehnjährigen, bei vorausgesetzter Gleichheit derselben, wie 56 zu 125 verhalten müssen. Das Verhältnifs in den Familien, welche dem Militär angehören, kann in dieser Beziehung kein anderes sein, als in den Familien Civilstandes, da der Eintritt in das Militär erst mit der Vollendung des 17ten Lebensjahres zulässig wird, und die Militär-Verhältnisse also auf das frühere Lebensalter noch keinen Einflufs haben. Es kann demnach das vorhin angegebne Verhältnifs nicht blofs für den Civilstand allein, sondern für die Gesammtheit aller Einwohner des preufsischen Staats geltend gemacht werden. Auch wird es erlaubt sein, statt des Verhältnisses 56 zu 125, das einfachere vier zu neun zu brauchen, da $\frac{4}{9}$ nur um $\frac{4}{1125}$ kleiner sind als $\frac{56}{125}$.

Die Ansahl sämmtlicher Untervierzehnjährigen im preufsischen Staate betrug am Ende des Jahres 1834 4834079

$\frac{4}{9}$ hiervon sind 2148480

es würde also diese letztere Zahl für eine wahrscheinliche Schätzung der Anzahl derjenigen gelten können, welche damals zwischen dem Anfange des zehnten und dem Ende des sechszehnten Lebensjahres standen. Am Ende des Jahres 1833 war die Anzahl derer, welche sich in diesem Lebensjahre befanden, wahrscheinlich etwas geringer: aber der Unterschied beider Zahlen kann auch nur höchst unbedeutend sein, da die Vermehrung der gesammten Einwohnerzahl in den drei Jahren 1832, 33, und 34 zusammen genommen nur $3\frac{3}{5}$ auf 100, und also durchschnittlich im Jahre 1834 nur $1\frac{1}{5}$ auf 100 betrug. Es ist demnach die Anzahl derjenigen Altersklasse, woraus die vorhin angegebnen 5188 jugendlichen Verbrecher innerhalb sechs Jahren, also 865 in einem Jahre durchschnittlich hervor gingen, mit Wahrscheinlichkeit auf 2148480 zu schätzen: mithin kommt durchschnittlich ein Verbrecher jährlich auf 2484 Menschen, die zwischen dem Anfange des zehnten und dem Ende des sechszehnten Lebensjahres stehen. Ob dieses Verhältnifs Veranlassung geben könne über einen tiefen Verfall der Sittlichkeit zu klagen, wird nach der Beschaffenheit der zur Untersuchung gekommnen Verbrechen zu beurtheilen sein.

Die Gesammtzahl dieser Verbrechen betrug 5238, also 50 mehr, als vorstehend jugendliche Verbrecher angegeben wurden, welches dadurch erklärlich wird, dafs eine und dieselbe Person wegen mehr als eines Verbrechens in Untersuchung gerathen ist. Namentlich kamen zur Untersuchung Verbrechen

Im Jahre	1831	733
» »	1832	832
» »	1833	795
» »	1834	838
» »	1835	1016
» »	1836	1024
zusammen in diesen sechs Jahren		5238

Hierunter waren begriffen:

Diebstähle und Diebeshehlereien	4557
Betrügereien, Zollkontraventionen und Forstfrevel	157
Muthwille, Landstreicherei und Bettelei	157
Verletzung und Mifshandlung	129
Tödtung aus Fahrlässigkeit	8
» » Mord	12
» » Raub	18
Brandstiftung	141
Sodomie, Nothzucht, Winkelhurerei, überhaupt fleischliche Verbrechen	59
Summe wie vorhin	5238

Es bestehn mithin gerade neun Zehntheile dieser Verbrechen aus Verletzungen des Eigenthums durch Diebstahl, Betrug, Zollkontraventionen und Forstfrevel: und es kommt im Durchschnitte jährlich ein solches Verbrechen auf 2735 Personen, welche zwischen dem Anfange des zehnten und dem Ende des sechszehnten Lebensjahres stehen.

Da diese nach dem Ergebnisse der Zählung zu Ende des Jahres 1834 beinahe $\frac{1}{25}$ der gesammten Einwohnerzahl sind: so folgt hieraus, dafs in einem Landestheile, der von 17000 Menschen bewohnt wird, jährlich im Durchschnitte nur eine Verletzung des Eigenthums zur gerichtlichen Untersuchung kommt, welche von einem jugendlichen Verbrecher in der hier angenommnen Bedeutung dieses Ausdrucks begangen worden ist. Hieraus ergiebt sich nun ferner, dafs bei weitem der gröfste Theil der von jugendlichen Verbrechern begangnen Diebereien und Veruntreuungen gar nicht zur gerichtlichen Untersuchung kommt; denn der allgemeinen Erfahrung nach sind solche Verletzungen des Eigenthums bei weitem häufiger, und kommen selbst in Ortschaften von einigen Hundert Einwohnern jährlich mehrfach vor. Es kann nicht die Absicht sein, Entwendungen entschuldigen oder als unerhebliche Vergehungen darstellen zu wollen: aber die Gelegenheit dazu wird so häufig durch Unvorsichtigkeit und Unordnung in den Wirthschaften gegeben, und der Reiz diese zu benutzen wird durch jugendlichen Leichtsinn, Lüsternheit und Noth so vielfach gesteigert, dafs es schon als ein sehr günstiges Verhältnifs anzusehen wäre, wenn von Hundert jungen Leuten in dem bezeichneten

Lebensalter jährlich nur Einer dieser Versuchung erläge; das ist, wenn nur sieben und zwanzig Mal mehr Verletzungen des Eigenthums durch dieselben verübt würden, als gegenwärtig zur gerichtlichen Untersuchung gekommen sind.

Ähnliches läfst sich in noch höherm Maafse auch in Beziehung auf strafbaren Muthwillen, Bettelei und Landstreicherei nachweisen. Es sind davon in den hier betrachteten sechs Jahren nur 157 Fälle zur gerichtlichen Untersuchung gekommen: das ist im Durchschnitte jährlich einer auf 5210 junge Leute in dem hier bezeichneten Lebensalter. Es ist hiernach in Landestheilen, die von einer halben Million Menschen bewohnt sind, jährlich im Durchschnitte nur ein solcher Fall zur gerichtlichen Untersuchung gediehen; obwohl Muthwille, der bis zu strafbaren Ausschweifungen gesteigert wird, und Bettelei, die gewerbsweise betrieben wird, unter jungen Leuten selbst in Bezirken von nur 5000 Einwohnern, mehr als einmal jährlich vorkommen dürften, und folglich von 100 solchen Vergehungen höchst wahrscheinlich noch nicht Eine zur gerichtlichen Untersuchung gelangt.

Unter den Begriff von Beleidigung und Mifshandlung können strafbare Handlungen sehr verschiedener Art gebracht werden: indessen ist es doch wahrscheinlich, dafs unter dieser Benennung hier hauptsächlich wörtliche und thätliche Injurien begriffen sind. Solcher Verbrechen, welche von jungen Leuten in dem hier bezeichneten Lebensalter begangen wurden, sind überhaupt in den hier betrachteten sechs Jahren nur 129, also jährlich im Durchschnitte noch nicht ganz 22 zur Untersuchung gekommen. Es bedarf keiner nähern Auseinandersetzung, dafs auch hier höchst wahrscheinlich noch kein Hunderttheil der vorgekommnen wirklich strafbaren Fälle zur gerichtlichen Untersuchung gediehen ist: da solche aller Erfahrung nach wohl wenigstens eben so oft, als strafbarer Muthwille und Bettelei vorkommen möchten.

Hiernach waren von den in den letzten sechs Jahren zusammen genommen zur Untersuchung gekommnen, von jugendlichen Verbrechern begangnen strafbaren Handlungen gerade 5000, das ist sehr nahe $\frac{21}{22}$ solche, von welchen ganz unzweifelhaft nur ein verhältnifsmäfsig sehr kleiner Theil den Gerichten angezeigt, und zur Beahndung überlassen wird. Im Allgemeinen ist wohl die Meinung vorherrschend, dafs in der elterlichen und herrschaftlichen Zucht hinlängliche Mittel liegen, um den Hang zu Entwendungen, Betrügereien, grobem Muthwillen und Widersetzlichkeit erfolgreich zu zügeln, und die

strafbaren Handlungen, worin derselbe sich offenbart, mit einem Nachdrucke zu beahnden, der von Wiederholung hinreichend abzuschrecken vermag. Von dieser Ansicht aus könnten also nur etwan solche Fälle zur gerichtlichen Untersuchung gebracht werden, worin der Hang zu solchen Handlungen für die häusliche Zucht unbezwingbar erschiene. Aber jemehr die sittliche Bildung unter den Hausvätern selbst fortschreitet, desto grösser wird die Abneigung, sich harter Mittel zur Ausübung der häuslichen Zucht zu bedienen, und desto strenger wird das Urtheil über die Sittlichkeit der aus Schwäche, Leichtsinn und Übereilung hervorgehenden Handlungen. Hiernach werden sie fortschreitend geneigter werden, ihre Wirksamkeit als unzureichend anzusehen, und es wird die Anzahl der zur gerichtlichen Untersuchung kommenden Handlungen solcher Art sich nicht sowohl mit dem Verfall der Sittlichkeit unter der Jugend, als vielmehr mit der Zunahme der sittlichen Bildung unter den Hausvätern mehren.

Es kann nicht verkannt werden, dafs auch die Scheu vor der Weitläuftigkeit eines gerichtlichen Verfahrens, insbesondre die Unannehmlichkeit des Erscheinens vor den Gerichten in mehrmaligen Terminen, des Herbeischaffens von Zeugen, und des Aufdeckens häuslicher Verhältnisse, sehr viele Hausväter veranlafst, Entwendungen, Betrügereien, Ausschweifungen und Beleidigungen nicht zur Anzeige bei den Gerichten zu bringen, und sich lieber mit derjenigen Beahndung derselben zu begnügen, die besonders bei jugendlichen Verbrechern mehr in ihrer Gewalt steht, als bei älteren Untergebnen. Jemehr nun einerseits das gerichtliche Verfahren vollkommner und den Bedürfnissen des Lebens angemessner wird, und jemehr andrerseits das Zutrauen zu den Gerichten und die Einsicht in die Gründe ihres Verfahrens wächst: um desto mehr mufs jene Scheu verschwinden, und folglich auch aus diesem Grunde die Zahl der gerichtlichen Untersuchungen sich mehren, ohne dafs daraus eine Vermehrung der strafbaren Handlungen selbst zu folgern wäre.

Auf einer niedrigern Stufe der Bildung erlaubt Jeder, der Gewalt dazu hat, sich nur zu gern, Richter in eigner Sache zu werden, und sich selbst Genugthuung gegen Beleidigungen seiner Person, oder Verletzungen seines Eigenthums zu nehmen. Eine solche Gewalt besteht am entschiedensten gegen Kinder, und junge Leute, welche der Kindheit noch nahe stehen; indem das Ansehen, welches Lehrherrn und Dienstherrschaften zum Besten ihrer

Untergebnen selbst eingeräumt worden ist, zur Befriedigung gereizter Leidenschaften gemifsbraucht wird. Mit der fortschreitenden Ausbildung der Gesetzgebung wird auch die Möglichkeit eines solchen Mifsbrauches beschränkt, und es müssen alsdann viele Handlungen der gerichtlichen Bestrafung überlassen werden, wofür sonst der Beleidigte sich eigenmächtig eine Genugthuung verschafft hätte, deren Maafs und Ziel in seiner Willkühr stand. Auch hier sind es also Fortschritte in der Bildung, nicht aber Fortschritte in der Unsittlichkeit, welche die Zahl der Untersuchungen gegen jugendliche Verbrecher vor den Gerichten mehren.

Im Allgemeinen hat die Behandlung jugendlicher Verbrechen auf dem Wege der hausväterlichen Zucht, grofse Vorzüge vor der Bestrafung derselben durch richterliches Erkenntnifs. Wie empfindlich auch die Züchtigungen, die Entbehrungen, die Demüthigungen sein mögen, welche sie über den Schuldigen verhängt: so erlischt das Andenken daran dennoch vollständig mit dem reifen Mannsalter desselben, und es bleibt als reiner Gewinn die Besserung zurück, welche sie hervor brachten. Ganz anders steht es in dieser Beziehung mit Strafen, welche nach richterlichem Erkenntnisse vollzogen werden: wie gelind dieselben auch sein möchten, wie sehr auch die Gesetzgebung selbst jeden Schein einer Ehren-Kränkung dabei vermeiden wollte: so bleibt in der öffentlichen Meinung doch ein unauslöschlicher Flecken auf demjenigen haften, der sie erlitt. Wie tief auch die Reue, wie vollständig die Besserung sein möge, wie reiche Vergütung für die Verirrungen des frühern Lebens auch die Früchte des spätern bieten: so bedienen sich Neid und Schadenfreude doch selten ganz erfolglos des Vorwurfs, dafs der gegenwärtig so achtbare Mann sich früher eine Kriminalstrafe zugezogen habe. So wie die Sinnesart der Jugend sich in wenigen Jahren gänzlich verändert, und selbst von einem Äufsersten zum andern übergeht: so mufs auch der Vergessenheit übergeben werden, was nur eine Folge gänzlich aufgegebner Ansichten und Neigungen war. Solche Betrachtungen werden Männer vom gereiften Verstande und geläuterten Gefühl stets vermögen, die Behandlung der strafbaren Handlungen ihrer jugendlichen Untergebnen, der häuslichen Zucht so lange vorzubehalten, als ihre Folgen, oder ihr Zusammenhang mit öffentlichen Ereignissen es gestatten, sie der richterlichen Kenntnifs zu entziehen. Es wird daher immer nur ein sehr kleiner Theil der aus Leichtsinn, Übereilung und Unvermögen, augenblickliche Gelüste und Gefühle zu besiegen, entstehender

jugendlichen Verbrechen zur Kenntnifs der Gerichte kommen können: und wie viel davon wirklich dazu kommt, wird wiederum theils von den Zufällen, welche die Verheimlichung begünstigen oder erschweren, theils von dem Grade der Bildung der Hausväter und Herrschaften abhängen; wie die Zunahme der letztern die Fälle mehrt, worin die Behandlung durch richterliches Erkenntnifs eintritt, ist vorstehend angegeben worden. So stellt sich nun übersichtlich folgendes Verhältnifs dar. Überhaupt kann immer nur ein sehr kleiner Theil derjenigen Handlungen von Kindern und der Kindheit noch nahe stehenden jungen Leuten, welche das Gesetz mit Kriminalstrafen belegt, wirklich zur Kenntnifs der Gerichte kommen; weil der gesunde Sinn ihrer Eltern und Vorgesetzten sehr richtig anerkennt, dafs deren Behandlung in der Regel sehr viel angemessner der häuslichen Zucht überlassen bleibt: von diesem kleinen Theile kommt nun aber, nach der vorstehenden Auseinandersetzung, allerdings um so mehr wirklich zur gerichtlichen Untersuchung, je mehr bei den Hausvätern und Herrschaften selbst das Gefühl veredelt, das Vertrauen auf die Rechtshülfe gemehrt, und die Neigung zur Rache vermindert wird; das ist, je mehr Einsicht und Sittlichkeit unter denselben wachsen. Hieraus ergiebt sich nun, dafs Angaben der Anzahl von gerichtlichen Untersuchungen gegen jugendliche Verbrecher, durchaus keine Grundlage zur Beurtheilung der Sittlichkeit unsrer Jugend sein können, weil man von einem sehr unbedeutenden Theile auf das Ganze zu schliefsen versuchen würde: und dafs, wenn aus der wachsenden Anzahl solcher Untersuchungen überhaupt Folgerungen auf den Zustand der Sittlichkeit gezogen werden sollten, nur eine Zunahme der geistigen und sittlichen Bildung unter den Hausvätern, nicht aber eine Abnahme der Sittlichkeit unter ihren jugendlichen Untergebnen, daraus folgen würde.

Ein ganz andres Verhältnifs besteht nun allerdings in Beziehung auf diejenigen Verbrechen, welche oben unter den Benennungen Tödtung aus Fahrlässigkeit, Mord und Raub aufgeführt worden sind. Es ist nehmlich ganz unzweifelhaft dafs alle Fälle, worin irgend Jemand, wie jung er auch sei, eines solchen Verbrechens bezüchtigt wird, unausbleiblich zur gerichtlichen Untersuchung kommen. Dieser Fälle sind aber in allen sechs hier betrachteten Jahren zusammengenommen nur 38. Es kam mithin jährlich im Durchschnitte ein solcher Fall auf 339234 Personen in dem hier bezeichneten jugendlichen Alter: das ist, unter einer Million junger Leute vom Anfange des

zehnten bis zum Ende des sechszehnten Lebensjahres, wurden im Durchschnitte jährlich nur drei wegen solcher Verbrechen zur Untersuchung gezogen. Das sittliche Verhältnifs bei den hier betrachteten Handlungen ist gewifs ein höchst verschiedenes. Die Tödtungen aus Fahrlässigkeit dürften weit häufiger durch die Unvorsichtigkeit älterer Personen verschuldet worden sein, die beispielsweise geladenes Gewehr ohne Aufsicht stehen liefsen, als durch die Kinder, welche bei dem Ergreifen des gefährlichen Spielzeugs nichts Arges dachten. Wenn so junge Leute des Raubes angeklagt werden: so waren sie wohl zuweilen mehr gezwungne, als freiwillige Gehülfen älterer Räuber. Auch hat wohl mancher funfzehnjährige Bube, der einer schwächern oder furchtsamern Person etwas mit Gewalt abnahm, wornach ihm eben gelüstete, nicht daran gedacht, dafs dieser Befriedigung der Lüsternheit oder des Muthwillens die Benennung Raub beigelegt werden könnte. Wenn aber auch solche Milderungsgründe nicht vorhanden wären; wenn wirklich in allen diesen 38 Fällen ein hoher Grad von Rohheit statt gefunden hätte: so sind dieselben nach der vorstehenden Berechnung doch jedenfalls so höchst selten, dafs eine Anschuldigung des Zeitalters darauf keinesweges gegründet werden kann. Es ist der Sieg der edlern Bildung, dafs in unserm Zeitalter eine schwere Gewaltthat, ein Mord, ein Raub, auch dann noch allgemeines Entsetzen erregt, wenn sie unter mehr als einer drittel Million Menschen in einem vollen Jahre ein einziges Mal vorkommt.

Noch ein andres Verhältnifs besteht in Bezug auf die 141 Brandstiftungen, welche in den hier betrachteten sechs Jahren zur Untersuchung kamen. Auch hier ist offenbar jeder Fall zur gerichtlichen Untersuchung gekommen, worin auch nur der Verdacht einer vorsätzlichen Brandstiftung auf ein Kind fiel. Wahrscheinlich sind aber auch Untersuchungen wegen fahrlässiger Brandstiftungen gegen jugendliche Personen geführt worden: aber es kann keinesweges behauptet werden, dafs alle Falle zur gerichtlichen Untersuchung gediehen sind, worinnen durch die Fahrlässigkeit junger Leute Feuer ausgekommen war. Bei der grofsen Mehrzahl der Feuersbrünste kann überhaupt ihre Entstehungsart nicht ausgemittelt werden: in vielen dieser Fälle mögen Familienglieder recht wohl wissen, welche Unvorsichtigkeit hier statt fand, und wer sie verschuldete; aber sie hüten sich wohl davon zu sprechen, um den Schuldigen, der mehrentheils durch den Brand selbst schon beträchtliche Verluste, vielleicht selbst Beschädigungen erlitt, nicht noch

unglücklicher zu machen. Das sittliche Verhältnifs bei fahrlässigen Brandstiftungen ist überhaupt sehr verschieden. Zuweilen sind dieselben durch einen Grad von Trägheit und Sorglosigkeit verschuldet, welcher nahe an thierische Rohheit grenzt. Sehr oft ist aber nur ein mäfsiges Versehen begangen worden; zuweilen hätte nur ganz ungewöhnliche Sorgfalt das Unglück verhindern können; und endlich sind auch Fälle denkbar, wo der Brand ohne Jemands Verschulden durch Selbstentzündung entsteht; aber weil so selten an die Möglichkeit derselben gedacht wird, ein dringender Verdacht auf einem Unschuldigen haftet, der sich zufällig in der Nähe des Entstehungsortes befand. Nach den vorstehenden Zahlenangaben kamen auf 91424 Personen zwischen dem Anfange des zehnten und dem Ende des sechszehnten Lebensjahres jährlich im Durchschnitte eine Brandstiftung. Wäre diese selbst jeder Zeit eine vorsätzliche gewesen: so dürfte doch auch hierin noch kein Grund liegen, das Zeitalter im Allgemeinen einer fortschreitenden Unsittlichkeit anzuklagen. Zunächst ist die Seltenheit der Fälle doch immer noch sehr beträchtlich. Wären, wie es weiter oben schon einmal angenommen wurde, die jungen Leute in dem vorstehend bezeichneten Lebensalter $\frac{4}{25}$ der Nation: so würde in einem Landestheile, den mehr als 570000 Menschen bewohnen, jährlich im Durchschnitte eine vorsätzliche Brandstiftung durch jugendliche Verbrecher zur Untersuchung kommen. Diese Gräulthat ist allerdings eine der verderblichsten, nicht nur wegen des unübersehbaren Schadens der dadurch angerichtet werden kann, sondern auch wegen der grofsen Leichtigkeit, womit es möglich ist, sie zu vollziehen. Zu Mord und Raub bedarf es meist körperlicher Kräfte, Gewandtheit und Kühnheit; zum Giftmischen einige Kenntnisse und grofse Schlauheit: auch fehlt es häufig an Gelegenheit solche Verbrechen ohne nahe Gefahr der Entdeckung zu begehen. Aber das Feuer ist eine furchtbare Waffe in der Hand des schwächsten, furchtsamsten und einfältigsten Menschen, und die Leichtigkeit, unentdeckt Feuer anzulegen, ist besonders bei ländlichen Wirthschaften sehr grofs. Die Thäter der vorsätzlichen Brandstiftungen würden gemeinhin unentdeckt bleiben, wenn nicht Gewissensangst oder Schadenfreude sie selbst verriethen. Das Androhen der härtesten Leibes- und Lebensstrafen ist unter diesen Verhältnissen bei weitem nicht hinreichend, dieses Verbrechen zu verhindern: zu der Zeit, als vorsätzliche Brandstifter noch lebendig verbrannt wurden, wurde wahrscheinlich nicht seltner Feuer angelegt, als in unsern Tagen. Nur eine

sittliche Bildung, welche den Gedanken an eine so gräfsliche Rache gar nicht aufkommen läfst, kann allein gegen vorsätzliche Brandstiftung sichern. Wir verdanken zunächst der Verbesserung des Unterrichts, dafs angelegtes Feuer seltner bei uns vorkommt, als in barbarischen Ländern. Unverkennbar ist es seltner in denjenigen Landestheilen, wo der Unterricht des gemeinen Mannes auf einer höhern Stufe steht; und eine Zunahme dieses Verbrechens insbesondre ist ganz unvereinbar mit der fortschreitenden Verbesserung des Volksunterrichts, welche Niemand unserm Zeitalter ableugnen kann. Sollten sich dennoch die Untersuchungen wegen vorsätzlicher Brandstiftungen mehren, so dürfte dies nur eine Folge der gröfsern Aufmerksamkeit der Polizei und der Grundbesitzer, nicht aber eine Vermehrung solcher Verbrechen selbst beweisen. Die vielfältig bemerkte Vermehrung von Feuersbrünsten auch in einigen Gegenden des preufsischen Staats, entstand anerkannter Maafsen aus dem Leichtsinne, womit Versicherungen auf Feuersgefahr an Personen ertheilt wurden, welche Vortheil dabei fanden, ihr Eigenthum selbst anzuzünden, um die hohe Versicherungssumme zu gewinnen. Auf jugendliche Personen hat dieses neue Verbrechen durchaus keine Beziehung: und überall ist die Gesetzgebung bemüht, die Veranlassungen dazu wegzuschaffen.

Endlich sind in den hier betrachteten sechs Jahren 59 Fälle von fleischlichen Verbrechen zur Untersuchung gegen junge Leute gediehen, wovon insbesondre 15 als Sodomie bezeichnet sind: von den übrigen 44 sind einige als Nothzucht angegeben, andre aber unter der allgemeinen Benennung von Unzucht und Hurerei begriffen. Im Allgemeinen kam hiernach eine solche Untersuchung jährlich im Durchschnitte auf 218190 junge Leute zwischen dem Anfange des zehnten und dem Ende des sechszehnten Lebensjahres. Solche stumme Sünden, wie man in der That sehr treffend Verbrechen dieser Art benennt, gelangen durchaus nur zufällig zur Kenntnifs der Gerichte, und es ist schon deshalb von der Anzahl der darüber vorkommenden Untersuchungen keine Folgerung auf die Anzahl dieser Verbrechen selbst zulässig. Immer ist es grobe Vernachlässigung der Aufsicht, welche junge Leute in dem hier betrachteten Lebensalter schon dazu verleitet. Eben deshalb fällt auch ein grofser Theil der Schande und des Abscheus, womit die öffentliche Meinung solche Verbrechen belegt, auf diejenigen zurück, unter deren häuslicher Zucht die Schuldigen stehn. Es besteht daher ein gemeinsames Interesse sämmtlicher Angehörigen, strafbare Handlungen dieser Art sorgfältig

zu verheimlichen, und nur allein deren Wiederholung durch Veränderung des Aufenthalts oder der Beschäftigungen des Verbrechers zu verhindern. Wenn endlich erwogen wird, welche Veranlassung zu solchen Schändlichkeiten in der Enge der Wohnungen, welche vielfältig keine Absonderung dem Geschlechte und Lebensalter nach gestattet, in der unbewachten tagelangen Aufsicht der gröfsern Kinder über kleinere, und in dem einsamen Hüten des Viehes auf entfernten Weiden liegt: so darf nicht sowohl das Entstehen solcher Verbrechen befremden, als vielmehr die Macht des Gewissens und der öffentlichen Sittlichkeit anerkannt werden, welche dieselben noch immer auf einen engen Kreis zu beschränken vermochte. Diese Macht wächst mit der Zunahme der Bildung, und die Möglichkeit, den traurigen Veranlassungen zu solchen Verbrechen vorzubeugen, nimmt mit der Wohlhabenheit zu: sie werden daher gewifs seltner mit den Fortschritten der Kultur, deren Wirkungen freilich nicht allein nach den Ausschweifungen der Hauptstädte, sondern vielmehr nach dem Verhalten der grofsen Masse der Nationen zu beurtheilen sind.

Verzeichnisse der bei den Kriminalgerichten geführten Untersuchungen, und übersichtliche Darstellungen ihres Gegenstandes und ihrer Folgen, sind gewifs sehr schätzbare Aktenstücke. Sie belehren zunächst über den Umfang der Geschäfte dieser Behörden, und über die Wirkungen, welche daraus unmittelbar hervorgehen: in dieser Beziehung sind sie eine unentbehrliche Grundlage gründlicher Urtheile über die Vorzüge und Mängel der Einrichtung dieser Gerichte, und der Vorschriften für ihr Verfahren. Eine verständige Zusammenstellung des Ergebnisses dieser Verzeichnisse mit den Erfahrungen, welche das Leben darbeut, ist ferner ein sehr wesentliches Hülfsmittel zu wirksamen Verbesserungen der Gesetze, der öffentlichen Anstalten, und des Geistes der Verwaltung. Es ergiebt sich nehmlich anschaulich daraus, in welchen Fällen die Sitten und Meinungen im Volke die Zwecke der Kriminalgesetzgebung unterstützen, in welchen sie gleichgültig dagegen bleiben, und in welchen sie denselben entgegen wirken. In jenen bestrebt sich Jedermann den Verbrecher seinen Richtern zu überliefern, und den Thatbestand aufzuklären; die Gerichte können daher hier mit grofsem Erfolge wirken: in diesen unterstützt dagegen die Nation die Gerichte nicht, oder erschwert selbst ihre Nachforschungen; sie gelangen daher nur sehr unvollständig zur Kenntnifs der begangnen Verbrechen und der zur Überfüh-

rung der Schuldigen nöthigen Beweise; folglich bleibt ihre Wirksamkeit bei grofser Kraftverschwendung dennoch sehr beschränkt. Ein solcher Gegensatz zwischen den Zwecken der Gesetzgebung und den Sitten und Meinungen des Volks, ist unbedingt ein unheilvolles Ereignifs: und es müssen entweder die Gesetze durch angemessene Verbesserungen den Meinungen und Sitten des Volkes näher gebracht, oder diese Meinungen und Sitten selbst durch wirksame Bildungsanstalten, oder Wegräumung der Hindernisse veredelt, und den Zwecken einer weisen Regierung dienstbar gemacht werden. Versuche, die Zunahme oder Verminderung der Neigung zu gewissen Verbrechen, nach den Veränderungen in der Anzahl der bei den Gerichten anhängig gewordnen Fälle zu beurtheilen, sind offenbar nur in sofern zulässig, als dabei das Verhältnifs der Sitten und Meinungen zu den Gesetzen hinlänglich erkannt und sorgfaltig beachtet wird. Je gröfser die Anzahl der Verbrechen irgend einer Gattung ist, welche wahrscheinlich nicht zur Kenntnifs der Gerichte gelangt: desto unsichrer wird das Urtheil, welches in solcher Beziehung auf die Zahl der vorgekommnen Untersuchungen gegründet werden will: und es erscheint demnach ganz unbehörig, Urtheile über die Zunahme verbrecherischer Neigungen auf die bemerkte Zunahme der dadurch veranlafsten Untersuchungen auch in Rücksicht auf solche Verbrechen gründen zu wollen, wovon der höchsten Wahrscheinlichkeit nach nicht der zwanzigste, selbst wohl nicht der hundertste Theil zur Kenntnifs der Gerichte kommt. Endlich bleiben auch alle Schlüsse höchst unsicher, welche aus der Zunahme verbrecherischer Neigungen gewisser Art auf die Verbesserung oder den Verfall der Sittlichkeit überhaupt gemacht werden wollen. Mit neuen Anstalten und Verhältnissen entstehen auch neue Beweggründe für die Handlungen der Menschen. Es kann demnach eine bestimmte Art strafbarer Handlungen auch häufiger oder seltner werden, je nachdem neue Veranlassungen dazu erscheinen oder alte verschwinden, ohne dafs in den Ansichten des Volks von dem sittlichen Werthe dieser Handlungen, oder in der Macht, welche das Gewissen auf sein Verhalten ausübt, irgend eine Veränderung vorgegangen wäre. Die Verbrecher-Statistiken, welche in den neuesten Zeiten sehr beliebt geworden sind, dürften hiernach zu den mifslungnen Versuchen gehören, geistige Vehältnisse nach der einfachen Anzahl äufserer Erscheinungen, das ist mit einem Maafse zu messen, welches dazu durchaus nicht geeignet ist.

Über

die celtischen Sprachen vom Gesichtspunkte der vergleichenden Sprachforschung.

Von

Hrn. BOPP.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 13. December 1838.]

In meiner, im Jahre 1823 gelesenen Abhandlung: Über die Pronomina der beiden ersten Personen im Sanskrit und den mit ihm verwandten Sprachen, habe ich die celtischen Sprachen zu denjenigen gerechnet, die noch Spuren der Verwandtschaft zum Sanskrit tragen, ohne jedoch in einem so durchgreifenden Verhältnifs zu demselben zu stehen, wie diejenigen, denen ich bisher vorzugsweise meine sprachvergleichenden Untersuchungen gewidmet habe. Ich hatte mir vorbehalten, von den celtischen und einigen anderen, dem Sanskrit in entfernterem Grade verwandten Sprachen, bei einer anderen Gelegenheit im Besonderen zu handeln. Inzwischen ist mir hinsichtlich des Celtischen Hr. Pictet zuvorgekommen, in seiner vortrefflichen, vom Institut zu Paris gekrönten Preisschrift «*De l'affinité des langues celtiques avec le Sanscrit*», in welcher der Beweis, dafs das Celtische zum Sanskrit in einem sehr innigen, über alle Theile der Grammatik sich erstreckenden Verhältnisse stehe, mit wissenschaftlicher Schärfe geführt, aber doch dasjenige nicht erörtert wird, was dem Celtischen, besonders im Declinationssystem, in sehr hohem Grade das Gepräge einer fremdartigen Eigenthümlichkeit gibt (1), und mich auch früher veranlafst hat, diese Sprachklasse, deren vollkommenstes Glied das Irländische ist (2), aus dem engeren Kreise der mit dem Sanskrit verwandten Idiome auszuschliefsen. Ich glaube aber in meiner gegenwärtigen Untersuchung so glücklich gewesen zu sein, den Schleier zu lüften, unter welchem im Celtischen ein grofser Theil angeborener Familienzüge verborgen liegt, die unter dieser Hülle den Anschein der Unvereinbarkeit mit dem Sanskrit und allem, was ihm nahe steht, an sich tragen. Dabei

ist es merkwürdig, dafs hinsichtlich des Wortschatzes das Celtische keiner seiner europäischen Stammschwestern an überstrotzendem Reichthum von Wörtern nachsteht, die aus der asiatischen Vorzeit, aus der Zeit der Identität mit dem Sanskrit, in unverkennbar treuer Gestalt sich erhalten haben. Hierunter sind mir am wichtigsten diejenigen, die den übrigen Sprachen unseres Erdtheils entweder ganz fremd, oder doch darin so entstellt sind, dafs man nur leise Vermuthungen, keineswegs aber zuversichtliche Behauptungen hinsichtlich ihres Zusammenhangs mit asiatischen Schwesterformen aufstellen kann. Durch solche, dem Celtischen auf europäischem Boden eigenthümliche Wörter, wird uns dieser Sprachzweig ganz besonders wichtig, ja unentbehrlich, wenn man das Sanskrit in seiner ganzen sprach- und völkergeschichtlichen Bedeutung erfassen will. Auch für die specielle Lexicographie des Sanskrits ist uns das Celtische wichtig, weil viele von den indischen Grammatikern in ihre Wurzelverzeichnisse aufgenommene Wurzeln, noch verlassen an den ihnen angewiesenen Stellen stehen, und uns verdächtig erscheinen könnten, weil uns bis jetzt bei Schriftstellern noch keine Belege dazu erschienen sind, obwohl ihre Bedeutungen von der Art sind, dafs man überall Anwendungen davon erwarten dürfte. Es wird wohl nicht überflüssig erscheinen, wenn wir diese interessante Thatsache durch einzelne Beispiele zu begründen suchen. Für den Begriff der Bewegung überliefern uns die indischen Grammatiker zahlreiche Wurzeln; einige, wie z. B. इ *i*, finden sich fast in allen europäischen Schwestersprachen wieder, andere in mehreren, wie z. B. चर् *car*, eine Erweichung aus कर् *kar*, am treusten erhalten im galischen Verbum *caraich* gehen, und im irländischen Substantiv *cara* Bein (skr. चरण *carana* Fufs); weniger treu im lat. *curro* und goth. *fara* ich wandere (3); an गम् *gam* gehen reiht sich unser *kam* (goth. *qima*, *qvam*, mit erhaltenem Wurzelvocal im Prät.), und das irländische *gamog* Schritt. Aber अट् *aṭ* findet sich vielleicht einzig und allein im Celtischen, und zwar sehr treu erhalten im walisischen *athu* gehen (Pictet S. 8.). Für तग् *tag* gehen habe ich in skr. Schriftstellern noch keinen Beleg, in anderen europäischen Sprachen noch keinen Vergleichungspunkt gefunden; darum ist das irländische *tag* sich nähern sehr wichtig, und dazu geeignet, den Verdacht zu mildern, den die Isolirtheit der überlieferten Sanskritwurzel erregen könnte. Eine geschwächte Form von तग् *tag* ist तिग् *tig*, ebenfalls gehen, welches sich hinsichtlich seines Vocals zu *tag* verhält, wie im Gothischen die

Präsens-Formen wie *binda* ich binde zu Prät. wie *band*. Die geschwächte Sanskrit-Wurzel *tig* findet im Celtischen ebenfalls ihren Vertreter, durch das irländische *tigh* kommen. Auch eine Wurzel अम् *am* wird im Sanskrit für den Begriff der Bewegung aufgestellt; sie ist als Verbum unbelegt, es stammen aber davon höchst wahrscheinlich die Substantive अमति *amati-s* und अमस *amasa-s*, beide die Zeit, als vorübergehende, bezeichnend. Zu ersterem srimmt das litthauische *amźi-s* lange Zeit, das letztere aber findet im walisischen *amser*, ebenfalls Zeit im Allgemeinen, einen sicheren Anhalt; das irländische *am* hat das Ableitungssuffix abgestreift (Pictet S. 9). Da nun diese Wurzel besonders für Zeitbenennungen sich hinreichend geltend gemacht hat, so glaube ich auch das latein. *annus* in Betrachtung ziehen, und die Vermuthung aussprechen zu dürfen, dafs es durch Assimilation aus *am-nus* entsprungen sei. Auch पर्व् *parb* ist eine in Wurzelbüchern verlassen dastehende Stammsylbe für den Begriff des Gehens; sie wird durch das irländische *firb* Schnelligkeit dem praktischen Sprachverkehr, aus dem sie im erhaltenen Sanskrit entwichen scheint, zurückgegeben. Zwar ist das Celtische im Allgemeinen dem germanischen Lautverschiebungsgesetze, welches Tenues zu Aspiraten umgestaltet hat, fremd; dafs aber bei den Labialen diese Verschiebung, wenn auch nicht gesetzmäfsig, doch häufig genug eingetreten sei, steht durch zuverläfsige Beispiele fest, worunter unter andern *fo* König, Fürst, gegenüber dem im Sanskrit nur am Ende von Compositen erscheinenden प *pa* Herrscher; *fál* id. für das skr. पाल *pála*; *fríth* gegen für प्रति *prati*, πρότί, πρός (Pictet S. 48). Man beachte noch folgende, von den indischen Grammatikern überlieferte Wurzeln für den Begriff der Bewegung, die aufser इङ्ग् *ing* sich mir bei Schriftstellern noch nicht gezeigt haben, im Celtischen aber, bei überraschender Formgleichheit, praktische Anwendung finden.

Sanskrit	Irländisch
इङ्ग् *ing* sich bewegen	*ing* Bewegung
ल्वी *lvi* gehen	*lui* Bein
कस् *kas* gehen	*cas*, *cos* Fufs
टौक् *ṭáuk* gehen	*toich* id., *toicheal* Reise, *tochar* Weg
चञ्च् *cánć* gehen	*ceang* (Pict. p. 53)
चर्ग् *cárg* gehen	*tairg* id.

Wir sehen in dem irländischen *ceang* den Laut des sanskritischen initialen च *c'* durch *c* vertreten, welches aber im Irländischen vor *e* und *i* den Laut *tsch* annimmt, also gerade den des sanskritischen Palatals. Dieses ist aber, meiner Meinung nach, nicht als eine treue Überlieferung des Urlauts aufzufassen, sondern das Sanskrit und Irländische haben, wo sie sich in solchen Fällen begegnen, von einander unabhängig auf eine gleichförmige Weise sich entartet, wie wir Ähnliches früher am Slawischen bemerkt haben, wo wir z.B. четыре *c'etyrje* vier dem skr. चत्वारस् *c'atvâras* entsprechen sahen, was nicht beweist, dafs *c'* (*tsch*) in dieser Zahlbenennung der primitive, schon in der Zeit der Spracheinheit dagewesene Laut sei, sondern beide Sprachen haben hier zufällig an einer und derselben Stelle den alten Guttural, den das litthauische *keturi* und das lat. *quatuor* geschützt haben, zu dem Laut erweicht, den das italiänische *c* vor *e* und *i* regelmäfsig angenommen hat. Die irländische Benennung der Zahl vier ist *ceathair* (= *tscheathair*), also annähernd dem Sanskrit und Slawischen. Von dieser irländischen Form entfernt sich das walisische *pedwar* mehr als man von einem dem Irländischen übrigens so nahe verwandten Dialekte erwarten sollte, denn es stimmt in der That viel genauer zum gothischen *fidwôr* als zum irländischen *ceathair*. Hinsichtlich des anfangenden Labials stimmt es auch trefflich zum äolischen πίσυρες. Im Äolischen und Germanischen ist aber der Ersatz des Gutturals durch einen Labial nur eine Erscheinung, die gelegentlich in allen Gliedern des indisch-europäischen Sprachstammes eintritt.

In den kymrischen Dialekten aber ist es eine sehr gewöhnliche Erscheinung, dafs sie, ohne überhaupt eine Abneigung gegen die Gutturale zu haben, doch diesen so aus dem Wege gehen, dafs sie dem *k*, *c* der älteren Stammschwestern und der gaëlischen Mundarten ein *p* entgegensetzen. So lautet unter andern die Zahl fünf im Irländischen *cuic*, im Galischen *cúic*, durch eine mit dem lateinischen *quinque* gemeinschaftliche Vertauschung des anlautenden Labials — den die Übereinstimmung des Sanskrits und Zends mit dem Griechischen, Germanischen, Litthauischen und Slawischen als ursprünglich ausweist — mit einem Guttural. Die kymrischen Dialekte aber haben den anfangenden Labial geschützt, setzen dagegen, wieder in zufälligem Einklang mit dem Äolischen und Germanischen, dem Guttural der zweiten Sylbe des lateinischen, litthauischen und gaëlischen Zahlwortes, und dem aus dem Guttural durch Verweichlichung entstandenen Pa-

latal (= *tsch*) des Sanskrits und Zends, einen Labial entgegen. Die walisische Form ist *pump*, die niederbretanische und kornische *pemp*, welches letztere mehr als das gemeingriechische πέντε dem äolischen πέμπε gleicht, auch dem gothischen *fimf* sehr nahe kommt. Man würde ohne Kenntnifs des Sanskrits und die durch diese Sprache enthüllte allgemeinere und ursprüngliche Verwandtschaft, welche die meisten Sprachen Europa's umschlingt, vielleicht die kymrische Form *pemp* gerades Wegs vom äolischen πέμπε abgeleitet haben. Einen Beleg des Wechselverkehrs, auf welchem die Gutturale und Labiale sich gegen einander austauschen, gibt auch die Zahl sieben, deren Name im Irländischen und Galischen die Form *seacht*, *seachd*, angenommen hat.

Betrachten wir nun das oben erwähnte *tairg* gegenüber dem skr. चर्ग् *c'arg* gehen in seinen phonetischen Verhältnissen, so hat Pictet (S. 41) genügend dargethan, dafs *t* in den celtischen Mundarten als Vertreter des skr. च् *c'* vorkomme, und zwar unter andern noch in *toimhil* Speise = चम् *c'am* essen, *taileasg* Spiel = चल् *c'al* spielen. Man beachte dieselbe Erscheinung im Griechischen, in τέτταρες gegen चत्वारस् *c'atvâras* und πέντε gegen पञ्चन् *panc'an*. Wollte man den Laut des skr. च् *c'* als einen alten, schon in der Spracheinheit dagewesenen ansehen, so könnte man leicht von dem Laut *tsch* zu dem des blofsen *t* durch Aufhebung des Zischlauts gelangen. Ich glaube aber nicht, dafs dies der Gang der Sprache gewesen sei, sondern erkläre τέτταρες aus einer Urform *katvâras*, durch Vertauschung des gutturalen mit dem lingualen Organ, wie dies auch bei der medialen Stufe in dem Verhältnifs zwischen Δημήτηρ zu γημήτηρ, und bei der aspirirten, in dem von θέρμη zum skr. घर्म *g'arma* Hitze der Fall ist.

Was das Vocalverhältnifs des irländischen *tairg* zum skr. चर्ग् *c'arg* anbelangt, so glaube ich an den irländischen Liquiden, besonders an *r*, *l* und *n*, die Neigung erkannt zu haben, einem vorhergehenden Vocal ein *i* beizumischen; daher z. B. *athair* Vater, *mathair* Mutter, *brathair* Bruder, gegenüber den skr. starken Themen (Vergleich. Gramm. §. 129. Vocalismus S. 183) पितर् *pitar* (aus *patar*), मातर् *mâtar*, भ्रातर् *bhrâtar*. Das skr. Suffix *târ* (verkürzt *tr*), welches Nomina agentis bildet, und dem lat. *tôr* und griech. τηρ, τωρ entspricht, lautet im Irländischen *tóir* oder *thóir*, auch *teoir*; z. B. *gentoir* Erzeuger gegenüber dem skr. जनितर् *g'an-i-târ*, lat. *gen-i-tôr*, gr. γεν-ε-τήρ. Den Suffixen अल *ala* und आलु *âlu* entspricht

das irländische *ail*, z.B. *tarail* Vagabund, von *tar* gehen, welche Wurzel mit dem skr. तर् *tar* (तॄ *tṛ* s. Vocalismus S. 174) hinübergehen übereinstimmt. Das Suffix मन् *man* findet sich im Irländischen in der Gestalt von *mhain*, *mhuin* — letzteres mit Schwächung des *a* zu *u* — und *min*; namentlich entspricht *gean-mhuin* Geburt dem gleichbedeutenden skr. जन्मन् *g'an-man*. (4) Hinsichtlich des *ea* der Wurzelsylbe verdient bemerkt zu werden, dafs man im Irländischen und Galischen sehr häufig ein ursprünglich einfaches *a* durch den Vorschlag eines *e* verstärkt findet, daher im Irländischen z.B. *deagh* zehn = दशन् *daśan*, *seacht* sieben = सप्तन् *saptan*, *ceathair* vier = चत्वारस् *ćatvâras*, *ceat* hundert = शत *śata*, *fichead* zwanzig = विंशति *viṅśati*, *aesfhear* Gott = ईश्वर *îśvara* Herr, eine gewöhnliche Benennung des Gottes Siwa; *each* Pferd, walis. *osw*, = अश्व *aśva*, *dead* Zahn = दन्त *danta*, *eadar* zwischen = अन्तर *antar* (5), *fead* sprechen = वद् *vad*, *eath* gehen = अद् *aṭ*, *ceacht* Macht = शक्ति *śakti*, *feach* sich = पश्य *paśya*, *inghean* Tochter = अङ्गना *anganâ* Frau, *earc* Sonne = अर्क *arka*, *deaghanach* der letzte = जघन्य *g'ag'anya*, *feasda* nachher = पश्चात् *paśćât*, *fear* gut = वर *vara* vortrefflich, *cearaim* ich vollbringe = करोमि *karómi* (6), *dearc* Auge = दर्श *darśa* Gesicht, das Sehen, aus *darka*. Pictet erklärt aber in diesen und ähnlichen Fällen das celtische *ea* durch Entartung des alten *a* zu *e*, und Nachschiebung eines *a*, so dafs also z.B. in *earc* Sonne zunächst das *e* aus dem skr. *a* von अर्क *arka* entsprungen, und diesem *e* später ein *a* zur Seite getreten wäre. Hr. Pictet gründet seine l.c. S. 11 ausgesprochene Ansicht darauf, dafs man in alten Handschriften ein blofses *e* für die spätere Schreibung *ea* fände, z.B. *ced* hundert, *secht* sieben, *cetre* vier für die oben erwähnten Formen *cead*, *seacht*, *ceathair*. Mir steht eine Benutzung alter Handschriften nicht zu Gebote, und ich kann aus dem, was Pictet in vorliegendem Falle aus diesen berichtet, nicht mit Sicherheit entnehmen, ob in allen betreffenden Wörtern die alten Handschriften ein *e* für späteres *ea* haben: wäre dies der Fall, so würde man freilich der Pictetischen Auffassung den Vorzug geben, und z.B. das *a* von *earc* für ein verhältnifsmäfsig junges Erzeugnifs halten müssen, das mit dem *a* des skr. अर्क *arka* nichts gemein hätte. Es wäre dann das alte *a* im Irländischen zu *e* geworden, und diesem, gleichsam wie ein umstelltes Guna, später der Zusatz eines neuen *a* aufgedrungen worden. Finden sich aber, was ich, so lange ich nicht das Entge-

gengesetzte erfahren, zu glauben vorziehe, nur in einer gewissen Anzahl von Wörtern in alten Handschriften Formen mit *e*, für späteres, oder neben gleichzeitigem *ea*: so beharre ich bei meiner Auffassung, die auf dem Prinzip des sanskritischen Guna beruht, dem auch das Zend eine weitere Ausdehnung gegeben hat, durch Formen wie 𐬀𐬉𐬎𐬀𐬵𐬀𐬉𐬨𐬌𐬹𐬀 *aêtaêibyô* diesen für एतेभ्यस् *êtêbyas*, 𐬀𐬵𐬀 *aêzô* Stärke für ओजस् *ôg'as*. Überdies wird von Hrn. Pictet die Form *aesfhear* Gott als eine veraltete angeführt, die sich zu dem jetzt gebräuchlichen *aesar* verstümmelt hat. In *aesfhear* aber, welches Pictet mit Recht auf ईश्वर *îs'vara* Herr zurückführt, ist ebenfalls ein skr. *a* durch *ea*, und nicht durch blofses *e* vertreten; ebenso in dem als veraltet angeführten *deagh* zehn = दशन् *das'an*. Dabei aber leidet es keinen Zweifel, dafs, wie im Griechischen so häufig ε aus altem *a* hervorgegangen ist, so auch im Celtischen kurze *E*-Laute als Stellvertreter sanskritischer *a* erscheinen, wie wir vorhin das kornische und niederbretanische *pemp* dem äolischen πέμπε begegnen sahen. Dem skr. अन्तरिक्ष *antariks'a* Luft als Durchsichtigem entspricht merkwürdig das walisische *entyrch*.

Auch ŏ ist, wie im Griechischen, sehr häufig der Vertreter des skr. kurzen *a*, oder auch des langen, insofern dieses zuerst sich gekürzt und dann zu *o* entartet hat. Diesem, einem kurzen oder langen *a* der Sanskritsprache begegnenden celtischen *o*, so wie dem aus *u* oder *û* entarteten *o*, wird zuweilen noch als Guna ein *a* vorgeschoben; daher z. B. im Irländischen *faoidhim* ich gehe, sende = पद् *pad*; Niederbretan. *paothra* Knabe = पुत्र *putra* Sohn, welches im Lateinischen sich zu *puer* verstümmelt hat. Beispiele für einfaches *o* gegenüber dem skr. अ *a* oder आ *â* sind: Irl. *ong* salben = अञ्ज् *ang'*, *bodhar* taub = वधिर *bad'ira*, *dobhar* Wasser = दभ्र *dabra* Meer, *omh* oder *amh* roh = आम *âma*, ωμός. Was das *a* von *bodhar* gegenüber dem *i* des sanskritischen वधिर *bad'ira* anbelangt, so stehen uns zwei Wege zu seiner Erklärung offen: entweder das skr. *i* ist die Schwächung eines älteren *a*, welches vom Celtischen geschützt worden — wie wir das *i* von पितर् *pitar* (पितृ *pitr*) Vater, welches ich aus पा *pâ* herrschen, ernähren erkläre, in allen Schwestersprachen durch *a* vertreten sehen — oder das Celtische hat ein ursprüngliches *i* durch *a* gunirt, den Hauptvocal aber im Laufe der Zeit fallen lassen, und nur das Guna-Element allein gerettet. So erklärt auch Pictet (l. c. S. 19) das anfangende *a* des irländischen *adhmad* Holz, gegenüber dem *i* des gleichbedeutenden skr. इध्म *idma*,

dem unter allen europäischen Schwestersprachen nur das Celtische ein völlig entsprechendes Wort zur Seite stellt. Auf diese Weise läfst sich auch unter andern das Verhältnifs von *bochd* arm — dessen *o* gewifs aus *a* hervorgegangen — zum sanskritischen भिक्ष् *bikṣ* betteln auffassen, so wie das von *cal* Scherz, Spott zu किल् *kil* scherzen. In diesen und ähnlichen Fällen aber könnte auch das Sanskrit ein ursprüngliches *a* zu *i* geschwächt haben, für welche Auffassung besonders der Umstand geltend gemacht werden könnte, dafs in den indischen Wurzelbüchern sich viele Formen mit *i* finden, neben gleichbedeutenden und übrigens gleichlautenden mit wurzelhaftem *a*, wie z.B. इट् *iṭ* neben अट् *aṭ* gehen, इङ् *ing* neben अङ् *ang* sich bewegen.

Die Fälle, wo im Irländischen Diphthonge durch Nachschiebung eines Vocals entstanden sind, erstrecken sich aufser dem, was früher hinsichtlich des euphonischen Einflusses der Liquidae bemerkt worden, auf den rückwirkenden assimilirenden Einflufs der Vocale der folgenden Sylben, wodurch sehr häufig ein *i*, zuweilen auch ein *a*, oder ein aus *a* hervorgegangenes *o*, dem Vocale der vorhergehenden Sylbe beigemischt wird. Auf diese Weise erklärt sich z.B. das erste *a* des irländischen *cuatàn* Sonne = skr. कुट् *kuṭ* brennen, als Reflex des *a* der zweiten Sylbe; und das *a* von *piac* Schweif, gegenüber dem skr. पिच्छ *picʻča*, erklärt Pictet (S. 16), wie mir scheint, mit Recht, als die zurückgebliebene Rückwirkung des weggefallenen *a* der letzten Sylbe; dagegen hat sich in *ion* Sonne, welches dem skr. इन *ina* entspricht, das durch das weggefallene *a* in die vorhergehende Sylbe eingeführte *a* von da später zu *o* entartet. Auf diese Weise erklärt sich auch das Verhältnifs von *giomh* Haarlocke zum skr. जिह्म *gʻihma* krumm; dagegen hat sich z.B. in *tiota* Sonne, welches dem skr. तिग्म *tiʻma* Feuer begegnet, der in der vorhergehenden Sylbe reflektirte Vocal gerettet. (7) Man könnte auf das Prinzip der vocalischen Rückwirkung auch einen Theil der Formen mit *ea* zurückführen, die wir vorhin durch ein gunirendes *e* aus dem skr. *a* erklärt haben; man könnte so z.B. das *a* von *each* Pferd, *seacht* sieben, *ceud* hundert als den Reflex des *a* erklären, welches die entsprechenden Sanskrit-Wörter (अश्व *aśva*, सप्तन् *saptan*, शत *śata*) in der zweiten Sylbe zeigen. Überall aber würde man mit dieser Erklärung nicht ausreichen, indem z.B. dem irländischen *fichead* zwanzig im Sanskrit nicht विंशत *viṅśata* sondern विंशति *viṅśati* gegenübersteht, wobei das Alter des schlie-

fsenden *i* durch das lateinische *viginti* und griechische εἴκοσι, εἴκατι unterstützt wird.

Von dem euphonischen Einflusse eines *i* oder *e* auf die vorhergehende Sylbe finden sich bei jeder sich darbietenden Gelegenheit Beweise in der Grammatik, die wir jetzt näher betrachten wollen, um zu zeigen, dafs, wenn auch hier in den celtischen Dialekten die Berührungspunkte mit dem Sanskrit viel dürftiger erscheinen als in den übrigen europäischen Stammschwestern, darum doch der celtische Sprachzweig für die Bezeichnung grammatischer Verhältnisse keine wahrhaft neue Formen erfunden, oder aus anderen, dem Sanskrit fernliegenden Sprachstämmen entnommen, sondern nur Verluste und Verstümmelungen erlitten, und durch letztere nicht selten das Ansehen eines eigenthümlichen Flexionsverfahrens gewonnen hat; gerade wie das Slawische in seinem Declinationstypus manche neu geschaffene Exponenten von Casus-Verhältnissen zu enthalten scheint, die sich uns aber bei näherer Untersuchung als Bruchstücke des Stammes ausgewiesen haben, welche im Singular-Nominativ vom Strome der Zeit fortgerissen worden, in einigen obliquen Casus aber zurückgeblieben sind, und in diesen darum das Ansehen grammatischer Endungen an sich tragen. So haben wir namentlich das *a* und *i* in Genitiven wie *raba* des Knechtes und *kosti* des Knochens aufgefafst, die den Nominativen *rab*, *kost* gegenüber als flexivisch erscheinen, in der That aber die in jenem Casus erhaltenen Endbuchstaben der Themen *raba*, *kosti* sind, deren letzteres dem sanskritischen अस्थि *asthi* entspricht. So erklärt nun auch Hr. Pictet (S. 129) das *a* und *e* in irländischen Genitiven wie *feola* des Fleisches, *sgeithe* des Flügels, deren Nominative *feoil*, *sgiath* lauten, und denen im Sanskrit die gleichbedeutenden Wörter पल *pala*, क्षद् *ćada* begegnen. Das Vocal-Verhältnifs von *feoil* zu पल *pala* ist, wie mir scheint, so zu fassen, dafs das alte *a* sich zu *o* entartet hat, welchem ein gunirendes *e* vorgetreten, wie wir vorhin viele *ea* für skr. अ *a* gesehn haben; das *i* von *feoil* kann dem früher erwähnten Einflusse der Liquida zugeschrieben werden. Wenn aber dieses *i* im Genitiv *feola* vermifst wird, so erkläre ich diese Erscheinung nach demselben Prinzip, welches im Sanskrit die Unterdrückung des *á* von ददामि *dadámi* im Plural दद्मस् *dadmas*, und im Griechischen die Verkürzung des ω von δίδωμι im Plural δίδομεν veranlafst hat; da nämlich das gröfsere oder geringere Gewicht der Personal-Endung im umgekehrten Verhältnifs zu dem vorhergehenden Theil

des Wortes steht, so dafs gewichtvollere Endungen die vorhergehende Sylbe schwächen (Vergleich. Gramm. §. 480 ff.). Es reiht sich auch an dieses, im indisch-europäischen Sprachstamm sehr einflufsreiche Prinzip, das Verhältnifs von Formen wie *patris*, *patri*, *πατρός*, *πατρί*, पित्रा *pitrâ*, पित्रे *pitrê* zu ihrem Nominativ *pater*, *πατήρ*, पिता *pitâ*, wobei jedoch zu beachten ist, dafs im Sanskrit gewisse Casus, die ich die starken nenne, und wozu der Nominativ gehört, gleichsam aus dem Selbstgefühl, welches ihnen ihr Vorrang im Satze einflöfst, die moralische Kraft gewinnen, dem stammverkürzenden Einflufs der Endungen Widerstand zu leisten. Daher lautet z. B. im Sanskrit der Plural-Nominativ von राजन् *râg'an* König: राजानस् *râg'ânas*, der Accusativ aber राज्ञस् *râg'nas*; und wenn derselbe Zusatz, der im Accus. eine Verkürzung des Stammes veranlafst, im Nominativ dieses Einflusses beraubt ist, so kann der Grund nur in der geistigen Überlegenheit des den Handelnden und Herrscher im Satze ausdrückenden Casus liegen. Im Singular nimmt an dem starken, d. h. ungeschmälerten Thema auch der Accus. Theil, den ich als direkten Gegensatz des Nomin., den vornehmsten, im Satze den unentbehrlichsten, unter den obliquen Casus nennen möchte. Man sagt daher im Sanskrit पितरम् *pitaram* den Vater, मातरम् *mâtaram* die Mutter, राजानम् *râg'ânam* den König — nicht पित्रम् *pitram*, मात्रम् *mâtram*, राज्ञम् *râg'nam*, nach Analogie von पित्रा *pitrâ*, मात्रा *mâtrâ*, राज्ञा *râg'nâ* — und so im Griechischen und Gothischen, in merkwürdiger Übereinstimmung mit dem im Sanskrit mit erstaunlicher Consequenz durchgeführten Prinzip, *πατέρα*, *bróthar*, im Widerspruche gegen *πατρός*, *πατρί*, *bróthrs*, *bróthr*. Dem Gothischen *a* ist in der letztgenannten Form nur die stammverkürzende Rückwirkung der ehmals dagewesenen Dativ-Endung übrig geblieben; so dem Irländischen in dem Genitiv *athar* des Vaters, neben welchem noch eine vollständigere Form *athara* besteht, dessen *a* die Schwächung veranlafst hat, die sich in der zweiten Sylbe im Verhältnifs zum Nom. sg. und Genit. pl. *athair* kund gibt.

Um aber wieder zu den vorhin erwähnten irländischen Genitiven *feola* und *sgéithe* zurückzukehren, so kann ich Hrn. Pictet (S. 129) in der Erklärung dieser Formen nur insoweit beistimmen, als ich das *e* von *sgéithe* ebenfalls nicht für eine Casus-Endung, sondern für den im Nom. *sgiath* unterdrückten Endvocal des Stammes halte. Ich kann aber in diesem *e* nicht die Entartung des schliefsenden *a* des verwandten Sanskritstammes छद *čada* erken-

nen, sondern mufs darauf aufmerksam machen, dafs in der regelmäfsigen irländischen Declination alle Feminina, die im Nominativ nicht auf ein aspirirtes *d* oder *g* enden, im Genitiv den Zusatz eines *e* erhalten, nicht aber, was wohl zu beachten ist, die Masculina; daher z.B. *daige* des Fisches von dem weiblichen *dag*, (9) aber von dem männlichen *crág* Pfote ist der Genitiv nicht *craige*, sondern *craigh*; (10) so kommt von dem männlichen *turus* Tagereise der Genitiv *turuis*, aber von dem weiblichen *gus* Meinung kommt *guise* der Meinung. Warum sollte nun von dem Unterschiede des Geschlechtes die Erhaltung oder Unterdrückung des Endvocals des Stammes abhängig sein, wenn nicht die weiblichen Stämme ursprünglich auf einen anderen Vocal ausgingen als die männlichen? Ich glaube daher in dem *e*, welches die weibliche Declination im Genitiv zeigt, die Entartung des ई *i* zu erkennen, welches im Sanskrit Charakter weiblicher Stämme ist, und wovon sich die unverkennbaren Spuren noch heute im Litthauischen erhalten haben, wo z.B. *búsenti* die sein werdende dem skr. भविष्यन्ती *bavisyanti* entspricht. (11) Hinsichtlich der Bewahrung des Endvocals im Genitiv gegenüber dem des Endvocals beraubten Nominativ gleicht die irländische, von *dag* zu *daige* fortschreitende Declination sehr auffallend Grimms 4ter Declination starker Form im Alt- und Mittelhochdeutschen, wo z.B. dem Nom. *chraft*, *kraft* der Genit. und Dativ *chrefti*, *krefte* (12) gegenübersteht, wo auch der in den obliquen Casus hervortauchende Endvocal des Stammes den Umlaut erzeugt hat, wie er im Irländischen, nach dem Prinzip des Zends (Vergleich. Gramm. §. 41), in die vorhergehende Sylbe ein *i* einführt, also hier *daige* gegen *dag*, wie dort *chrefti*, *krefte* gegen *chraft*, *kraft*. Nur entspricht das in Rede stehende althochdeutsche *i* nicht dem skr. weiblichen Charakter ई *í*, sondern dem kurzen इ *i*, woran auch männliche und neutrale Stämme Theil nehmen.

Die männlichen Stämme der irländischen regelmäfsigen Declination entsprechen den sanskritischen Stämmen auf *a*, und es kann nicht befremden, dafs dieser kurze Vocal eher als das lange *í* völlig unterdrückt worden, und dafs also, während die Feminina im Gen. und Nom. pl. in der Regel um eine Sylbe wachsen, die meisten Masculina dieses nicht thun. Wo aber auch die Masculina in der regelmäfsigen Declination im Genitiv einen, dem Nominativ fehlenden Vocal annehmen, da ist es gewöhnlich ein *a*, und dieser Umstand spricht sehr nachdrücklich zu Gunsten der Ansicht, dafs das

weibliche *e* von *daige* des Fisches auf das skr. weibliche *í*, und nicht etwa auf das lange *á* von Formen wie सुतायास् *sutáyás* der Tochter (von *sutá*) sich stützt; denn entspräche der Endvocal von *daige* dem *á* von *sutá-yás* (wie ich hier absichtlich statt *sutáy-ás* theile), so dafs die Sylbe यास् *yás* verloren gegangen: so wäre doch zu erwarten gewesen, dafs dieses lange *a* im Vorzug vor dem kurzen von सुतस्य *suta-sya* des Sohnes seine *a*-Qualität gerettet hätte, und dafs dagegen das kurze *a*, wo es sich nicht ganz hätte verdrängen lassen, vorzugsweise in *e*-Gestalt erschiene. Es bildet aber z.B. *cab* Mund im Genit. entweder *caib* oder *caba* (O'Reilly S.6), welches letztere zu seinem, des Endvocals des Stammes beraubten Nominativ sich gerade so verhält, wie im Alt-Slawischen das vorhin erwähnte *raba* des Knechtes (S. 195) zu *rab* der Knecht, d.h. es entspricht dem *a*, welches in sanskritischen Genitiven wie वृकस्य *vṛka-sya*, auf Seiten des Stammes, der wahren Casus-Endung voransteht, und welches im Litthauischen *wilko* (Nom. *wilka-s*) sich zu *o* entartet hat. (13) Im Irländischen scheint dieser Vocal, vor seiner gänzlichen Unterdrückung, zu *e* sich entartet zu haben, welches durch seine Assimilationskraft in die vorhergehende Sylbe ein *i* eingeführt hat, und dieses *i* ist nach Aufhebung der wirkenden Ursache zurückgeblieben; also *caib* aus *caibe*, und dieses aus dem noch fortbestehenden, aber wahrscheinlich seltenen *caba*. (14)

Das früher erwähnte *feoil* Fleish (S. 195), dessen Genitiv *feola* lautet, ist ein Femininum und gehört zu der unregelmäfsigen Declination, die verschiedenartige Wortklassen begreift, deren Individuen O'Reilly unter dem Namen „*Heteroclites*" S.9 und 10 zusammenstellt, (15) und worunter noch mehrere andere Feminina mit Genitiven auf *a* vorkommen. Ich glaube, dafs diese, mit Ausnahme derjenigen, deren Thema mit *n* oder *r* endet, den weiblichen Stämmen auf *á* (gothisch *ó*) entsprechen, die im Sanskrit, wie deren Analoga in den übrigen europ. Schwestersprachen, erstaunlich zahlreich, im Celtischen aber dadurch selten geworden sind, dafs der wahre Exponent der Weiblichkeit, der im Sanskrit *í* ist, sich hier in seiner Entartung zu *e* vorzüglich festgesetzt hat. Man darf also das weibliche *feoil* Fleisch nicht bis zu dem Grade mit dem im Sanskrit neutralen Stamm पल *pala* identificiren, dafs man das *a* des Genit. *feola* für den in diesem Casus wieder hervortretenden Endvocal von पल *pala* ansehe, sondern das irländische Wort setzt, weil es weiblich ist, ein skr. पला *palá* voraus, zu dessen Genit. पला-

यास् *paláyás* sich *feola* so verhalten mag, dafs die Sylbe यास् *yás* verschwunden, und nur das vorhergehende *a* zurückgeblieben ist. Im Nominativ aber, der im Sanskrit bei dieser Wortklasse flexionslos ist, also पला *palá* lauten würde, war der Schlufsvocal des Stammes am ersten der Gefahr der Zerstörung ausgesetzt, der er auch im Irländischen unterlegen ist. Zu dieser Wortklasse gehört, hinsichtlich des Endbuchstabens, auch der weibliche Artikel *an*, der auf den skr. weiblichen, in seiner Declination mangelhaften Pronominalstamm अना *aná* sich stützt, und dem litthauischen und slawischen *ana*, *ona* jene entspricht. Der irländische Genitiv *na* stimmt mit *feola* überein, nur dafs in ersterem der wieder hergestellte Endvocal des Stammes eine Verstümmelung am Anfange veranlafst hat, also *na* für *ana*. Wir werden später auf diesen Gegenstand zurückkommen. Der Nom. pl. von *feoil* lautet ebenfalls *feola*, und entspricht den skr. weiblichen Plural-Nominativen wie सुतास् *sutás* aus *sutá* + *as*. Ich hoffe später darthun zu können, dafs das *s* der Casus-Endung, sowohl im weiblichen wie im männlichen Plural-Nominativ, und eben so das *s* des weiblichen Genitivs, wie das des männlichen Singular-Nominativs, im Irländischen nicht spurlos untergegangen ist. (16)

Was aber den Plural *feola* anbelangt, so kann man annehmen, dafs an seinem *a* sowohl der Stamm wie die Casusbezeichnung Theil habe, weil die sanskritische Schwesterform पलास् *palás* — so würde ein weibliches पला *palá* bilden — eine Zusammenziehung von *palá* + *as* ist. Wenn aber, wie es sehr gewöhnlich ist, auch die regelmäfsigen Feminina, die ich auf die skr. Stämme auf *í* zurückgeführt habe, im Plural-Nominativ auf *a* enden, so gehört hier das *a* ganz der Endung an, und entspricht dem skr. अस् *as*, z. B. von नद्यस् *nady-as* Flüsse (euphonisch für *nadí-as*) vom weiblichen Stamme नदी *nadí*. Das Irländische aber hat das *í*, welches im Singular-Genitiv, wo die Endung geschwunden ist, in der Gestalt von *e* sich gerettet hat, im Plural ganz schwinden lassen, und setzt also dem vorhin (S. 197) erwähnten Genitiv sg. *daige* (entstellt aus *daigí*) einen Nom. pl. *dag-a*, für *daige-a* aus *daigi-a*, entgegen. Man vergleiche hinsichtlich der Unterdrückung des schliefsenden Stammvocals vor dem Vocal der Endung die gothischen Plural-Genitive wie *gast-é* der Gäste, für *gastj-é* aus *gasti-é*, während das Althochdeutsche, in dieser Beziehung das ältere Gothische übertreffend, in seinen ältesten Quellen noch Formen wie *kesti-o* oder *keste-o* zeigt, deren

i-o oder *e-o* jedoch allmählig zu dem blofsen *o* der Endung herabgesunken ist. Bei den verhältnifsmäfsig nur wenigen Femininen der regelmäfsigen Declin., die statt des schliefsenden *a* von *daga* Fische ein *e* zeigen, z.B. *feice* von *fec* Schwachheit (O'Reilly S.7), scheint mir dieses *e* eine spätere Entartung des flexivischen *a* zu sein, und nicht wie im Gen.sg. der Endvocal des Stammes, obwohl sich auch die letztere Auffassung nicht ganz zurückweisen lafst, besonders wenn schon in den ältesten Quellen sich Formen wie *feice* fänden. (17)

Die Masculina zeigen, wo sie den Endvocal des Stammes im Genit. sg. abgelegt haben, dieselbe Verstümmelung in der Regel auch im Nominativ pl., z.B. *bair*, vom Stamme *bara* (Nom. *bar*), bedeutet sowohl des Sohnes als die Söhne; wo sie aber das *a* im Gen.sg. gerettet haben, bewahren sie es auch im Nom.pl., z.B. von *sruth* Strom (18) lautet sowohl der Gen.sg. wie der Nom.pl. *srotha* (O'Reilly S.9); von *cab* Mund lauten beide Casus sowohl *caib* als *caba*; von *foghmhar* Herbst finde ich jedoch bei Mac Curtin (S.691) den Gen.sg. *foghmhar* neben dem vollständiger erhaltenen Pluralnominativ *foghmhara*, und von *canach* Markt l.c. S.692 den Plural *canaighe* neben dem Gen.sg. *canaigh*. Die männlichen Plural-Nominative mit erhaltenem *a* des Thema's gleichen den althochdeutschen wie *wolfa* Wölfe, gegenüber dem ebenfalls des Endvocals des Stammes beraubten Nom.sg. *wolf*.

Eine verhältnifsmäfsig kleine Anzahl von Wörtern hat im Irländischen auch im Nomin.sg. den Endvocal des Stammes bewahrt; bei diesen sind dann hinsichtlich der Endung alle Casus der beiden Zahlen mit Ausnahme des Plural-Dativs einander vollkommen gleich, z.B. *fosra* masc. Bett = skr. वास्र *vâsra* Wohnung, und *ire* Land, Feld fem. = skr. इरा *irâ* Erde, bilden im Dat.pl. *fosraibh*, *ireibh*, haben aber in allen übrigen Casus gleichen Ausgang mit dem Singular-Nominativ. (19)

Wir wenden uns zu den Stämmen, die nicht blos durch Apokope im Nominativ sg., sondern in der That mit einem Consonanten enden. Diese haben zum Theil von der Genitiv-Endung *as*, die im Sanskrit dieser Wortklasse eigen ist, und dem das griech. ος z.B. in ποδ-ός = पदस् *pad-as* entspricht, gerade soviel gerettet als das Slawische, welches, nach einem allgemein durchgedrungenen Gesetze, den schliefsenden Consonanten abgeworfen hat (Vergleich. Gramm. §.255. *l.*), und daher z.B. КАМЕНЕ *kamen-e*

des Steines dem sanskritischen अश्मनस् *as'man-as* gegenüberstellt. Zur slawischen Form aber stimmen merkwürdig die irländischen Genitive wie *comharsain-e* des Nachbars vom Stamme *comharsan.* Das *i* von *comharsain-e* ist durch die Attraktionskraft des *e* der Endung herbeigezogen worden, vermöge welcher zuweilen auch ein *a* selber in *i* umgewandelt wird, z.B. in *naoidhin* des Kindes, für *naoidhin-e*, vom Stamme *naoidhean.* Man wird hierbei an das Verhältnifs gothischer Genitive und Dative wie *ahmin-s* des Geistes und *ahmin* dem Geiste erinnert, in deren *i*, als Vertreter des *a* des Stammes *ahman*, Grimm ebenfalls die Wirkung einer Assimilation erkennen wollte (I. 818), während ich glaube, es mit mehr Recht auf das Prinzip der Schwächung zurückgeführt zu haben, welche durch die erhaltene oder verschwundene Casus-Flexion veranlafst worden; ein Prinzip, welches z. B. im Sanskrit das vorletzte *a* von राजन् *râg'an* König im Genitiv राज्ञस् *râg'n-as* und Dativ राज्ञे *râg'n-é* und in den übrigen der schwächsten Casus ganz verdrängt, und welches auch zuweilen im Irländischen eine ähnliche Störung hervorgebracht hat; z.B. wenn *maidn-e* des Morgens vom Stamme *madain*, oder *ceathramhn-a* des Viertels von *ceathramhan* entspringt. Die Form *ceathramhn-a* mag uns zugleich als Beleg dienen, dafs nicht überall das *a* der Genitiv-Endung अस् *as* wie im Slawischen zu *ĕ* sich entartet hat, sondern gelegentlich auch unverändert geblieben ist. Noch häufiger ist indessen die Genitiv-Endung ganz gewichen, wie in dem oben erwähnten *naoidhin* des Kindes vom Stamme *naoidhean*, (20) wo jedoch die im Genitiv eingetretene Verwandlung des *a* in *i*, und die Herausstofsung des *e*, auf das Dasein einer früheren Form *naoidhin-e* hindeutet, dessen *i* zugleich assimilirend und verkürzend auf die vorhergehende Sylbe einwirkte.

An den irländischen Stämmen auf *n* ist in sprachvergleichender Beziehung noch dies merkwürdig, dafs sie zum Theil im Nominativ sg. den Schlufsnasal des Stammes ablegen, und somit vocalisch enden, wie dies im Sanskrit das herrschende Prinzip ist, woran aufser dem Zend auch mehrere europäische Schwestersprachen Theil nehmen, und wodurch das hohe Alter jener Spracherscheinung, d.h. ihr Bestehen vor der Sprachzertheilung, aufser allen Zweifel gesetzt wird. So wie im Sanskrit राजा *râg'â* vom Stamme राजन् *râg'an*, im Gothischen *ahma* Geist von *ahman*, im Lateinischen *sermo*, *actio* von *sermon*, *action*, im Litthauischen *kamú*, im Slaw. камы *kamy*

Stein von *kamen* kommt, so im Irländischen unter andern *ceathramha* Viertel von *ceathramhan*, *naoidhe* Kind von *naoidhean*.

Ein merkwürdiges Wort dieser Klasse ist das irländische *cu* Jagdhund, welches sich auf einen Stamm *cun* stützt, wie das verwandte litthauische *szů* Hund auf *szun*. Während der irländische Stamm mit dem griech. ΚΥΝ, wovon *κυν-ός*, *κυν-ί* etc. fast identisch ist, gleicht die litthauische Form *szun* mehr dem skr. शुन् *śun*, wovon der Plural-Accus. शुनस् *śun-as* (= *κύν-ας*) und überhaupt diejenigen Casus entspringen, die ich die schwächsten nenne, während die starken von श्वान् *śvân* kommen, und die mittleren von श्वन् *śvan*. An das starke Thema श्वान् *śvân* schliefst sich der griech. Nomin. *κύων*, mit erhaltenem End-Nasal, während der sanskritische Nominativ, nach besagtem Prinzip, den Nasal ablegt, und श्वा *śvâ* lautet, wodurch gleichsam die irländisch-litthauische Form *cu*, *szů* vorbereitet worden. (21) Die obliquen Casus des irländischen Wortes lauten: Gen. *con* od. *cuin*; Dat. *coin*; der Accus. ist, im Singular wie im Plural, immer identisch mit dem Nominativ; Plural: Nom. *con-a* oder ohne Endung *con*, auch *cuin*; Gen. *cu* od. *con*; Dat. *conaibh*. In mehreren dieser Formen darf die Entartung des *u* zu *o* nicht auffallen; sie findet im Irländischen, wie im Althochdeutschen, häufig statt. (22) Was aber das in mehreren Casus dem *u* oder *o* beigefügte *i* anbelangt, so kann es sowohl aus der zurückgebliebenen Wirkung eines weggefallenen *e* der Endung erklärt werden, als auch aus der den Liquiden früher nachgewiesenen Neigung zu einem vorhergehenden *i*. Beachtenswerth aber scheint mir der Umstand, dafs viele der von O'Reilly S. 9 und 10 zusammengestellten unregelmäfsigen Wörter im Dativ sg. ein *i* vor dem Schlufsconsonanten haben, während doch der Genitiv pl., der ebenfalls endungslos ist, dieser Einschiebung entbehrt. Warum heifst es *coin* dem Hunde, nicht aber *coin* der Hunde, sondern *con*? Warum *ceathramhuin* dem Viertel, wo das *u* als eine Schwächung des *a* aufzufassen ist, im Genit. pl. aber *ceathramhan*? Warum *comharsuin* dem Nachbar gegen *comharsan* der Nachbarn? Warum *tuluigh* dem Hügel gegenüber dem Nomin. *tulach*? wo, wie in einigen ähnlichen Wörtern, der Dat. sg. in Abweichung von allen übrigen Casus, eine aspirirte Media statt *ch* zeigt. Ich kann mich der Vermuthung nicht enthalten, dafs diese und ähnliche Formen in früherer Zeit ein *e* als Casuszeichen, entsprechend dem dativischen ए *é* des Sanskrits, gehabt haben, welches durch seine Assimilationskraft in die vorhergehende

Sylbe ein *i* eingeführt hätte. In einem einzigen Worte, worauf ich aber, eben weil es ein einziges ist, kein grofses Gewicht legen will, steht sogar im Dat. sg. wirklich ein *e* als Endung, nämlich von *soighidh* Angriff lautet der Gen. sg. und pl. eben so, der Nomin. pl. *soighthi*, der Dat. pl. *soighthibh*, der Dat. sg. aber *soighthe*, wo zugleich, wie in den anderen Casus, die eine Endung haben, neben der gar nicht befremdenden Unterdrückung des letzten Vocals von *soighidh*, der Übergang der aspirirten Media in die Aspirata der Tenuis zu beachten ist, während in dem oben erwähnten *tuluigh* die muthmafslich früher dagewesene Endung *e* die entgegengesetzte Wirkung der Umwandlung von *ch* in *gh* gehabt hätte. In *soighthe* für *soighdhe* hat die Sprache die unmittelbare Berührung zweier aspirirter Mediae vermeiden wollen, während in *tuluigh*, vorausgesetzt dafs ihm die Form *tuluighe* voranging, die Stellung des Gutturals zwischen zwei Vocalen den Antrieb zur Verschiebung des *ch* zu *gh* gegeben zu haben scheint, obwohl eine solche Verschiebung in solcher Stellung durchaus kein herrschender Grundsatz im Irländischen ist.

Um nun wieder zu den Stämmen auf *n* zurückzukehren, so ist zuweilen im Irländischen der Fall eingetreten, dafs im Nomin. sg. nicht nur nach uraltem Prinzip der Nasal des Stammes, sondern auch in specieller Entartung der ihm vorhergehende Vocal verschwunden ist. Ähnlich wie wir im Deutschen sagen: *Mensch*, *Herr*, *Fürst* etc., statt *Mensche*, *Herre*, *Fürste*, von den in den obliquen Casus unverstümmelt aber auch ohne Casusflexion erscheinenden Stämmen *Menschen* etc., so z. B. im Irländischen *daileamh* «butler» für *daileamha*, vom Stamme *daileamhan*. Die einmal im Nominativ eingeführte Verstümmelung kann jedoch im Irländischen nach Willkühr auch auf die übrigen Casus ausgedehnt werden, doch mit den Vocal-Modificationen im Inneren des Wortes, die durch die Assimilationskraft der weggefallenen Flexionsvocale veranlafst worden. So lautet z. B. von dem angeführten Worte der Genitiv *dailimh* oder *dailemhuin*; der Dativ *daileamh* oder *daileamhain*.

Mit der überwiegenden Mehrzahl der auf *n* ausgehenden Stämme verhält es sich indessen im Irländischen so, dafs, vielleicht durch die Macht der Analogie der obliquen Casus, das dem Nominativ in einem vorhistorischen Sprachzustand entrissene *n* wieder in denselben zurückgeführt worden, wie dies im Griechischen der Fall ist, wo ursprünglich Formen wie δαίμω, ποιμή

mögen bestanden haben, die den lateinischen wie *sermo*, den sanskritischen wie राजा *râg'â* entsprachen, im erhaltenen Sprachzustande aber den ehmals abgestofsenen Nasal wieder an sich gezogen haben. So erklären sich vielleicht die irländischen Nominative auf *mhuin*, *mhain* oder *mhin* (Pictet S. 103), die hinsichtlich ihres Suffixes den skr. Wörtern auf मन् *man* entsprechen. Namentlich begegnet dem sanskritischen neutralen Stamme जन्मन् *g'an-man* Geburt, dessen Nomin. जन्म *g'an-ma* lautet, der irländische Nomin. *gean-mhuin*. Wir dürfen aber hier nicht unterlassen, darauf aufmerksam zu machen, dafs die Substantive, welche im Sanskrit durch das Suffix मन् *man* gebildet werden, meistens Neutra sind, denen die lateinischen wie *lu-men*, *li-men*, *cri-men*, *car-men* parallel laufen, die ebenfalls sich der Verstofsung des *n* im Nominativ enthalten, oder das früher verstofsene *n* wieder an sich gezogen haben. Mit diesen Neutren sind also die irländischen Abstracta wie *gean-mhuin* Geburt, *oll-a-mhain* Unterricht zu vergleichen, während die früher erwähnten Formen wie *naoidhe* Kind, *comharsa* Nachbar, *dailcamh* butler ihrem Begriffe nach einem persönlichen Geschlechte angehören, und der Klasse der lateinischen und sanskritischen männlichen Nominative wie *homo*, राजा *râg'â* König, यज्वा *yag'vâ* Opferer anheimfallen. (23) Die beiden letzteren scheinen mir aus राजान् *râg'âs*, यज्वान् *yag'vâs*, für राजांस् *râg'âns*, यज्वांस् *yag'vâns*, entsprungen, so dafs der Endconsonant des Stammes dem Casuszeichen Platz machte — nach griechisch-römischem Prinzip, z.B. von *πούς, pe-s* — die also in viel früherer Zeit das *n* des Stammes verloren haben als Neutral-Nominative wie नाम *nâma* Namen, die niemals im Nominativ ein *s* hatten, und darum das stammhafte *n* im Nom. wohl länger als die Masculina werden geschützt haben. Ich bin daher sehr geneigt anzunehmen, dafs lateinische Neutra wie *nomen*, und im Irländischen, welches das Neutrum verloren hat, Abstracta wie *geanmhuin*, ihr *n* nicht erst in verhältnifsmäfsig späterer Zeit wieder eingeführt, sondern, im Vorzug vor dem Sanskrit, Germanischen und Slawischen, niemals verloren hatten. Jedenfalls ist die sehr specielle Begegnung zwischen dem Lateinischen und Irländischen sehr beachtenswerth, und sie kann keineswegs aus einem späteren Eindringen vom Römischen ins Celtische erklärt werden, weil Wörter wie *gean-mhuin* Geburt, *oll-a-mhain* Unterricht, nicht aus einer Sprache entlehnt sein können, die davon keine Spur aufzuweisen hat.

Im Nomin. pl. haben die consonantisch endigenden Stämme eben so wie im Genitiv sg. von der Casus-Endung *as*, die sich im Sanskrit bei dieser Wortklasse über beide Casus erstreckt, den blofsen Vocal gerettet, entweder in seiner Urgestalt, oder in der Entartung zu *e*, und die beiden Casus sind hier wiederum meistens gleich; doch nicht immer, denn z. B. vom Stamme *naoidhean* lautet der Nom. pl. *naoidhean-a*, mit bewahrter Casus-Endung, der Gen. sg. aber *naoidhin* (verstümmelt aus *naoidhin-e*); von *madain* Morgen aber lauten beide Casus *maidn-e*, und von *ceathramhan* (Nom. *ceathramha*) Viertel, beide *ceathramhn-a*, wie im Skr. z. B. von आत्मन् *átman* Seele sowohl der Gen. sg. wie der Acc. pl. आत्मनस् *átman-as* lautet, der Nom. pl. aber, weil er zu den starken Casus gehört, zeigt die Form आत्मानस् *átmán-as*, mit langem *a* in der letzten Sylbe des Stammes. Im irländischen Genitiv besteht jedoch neben *ceathramhn-a* auch die flexionslose Form *ceathramhain*. Von *athair* Vater (für *athar*, eine Verstümmelung von *pathar*) lautet sowohl der Gen. sg. wie der Nom. pl. *athar-a* (24); doch gilt im Gen. sg. auch die flexionslose Form *athar*, und im Nom. pl. kommt neben *athar-a* auch *aithreach* vor. (25)

Der Genitiv. pl. ist hinsichtlich seines Ausgangs fast stets dem singularen Nominativ gleich, es sei denn, dafs dieser einen zum Stamme gehörenden Consonanten verloren habe, der in den obliquen Casus wieder hervortritt, wie z. B. *file* Dichter die Verstümmelung einer mit *dh* schliefsenden Form ist, wovon der Gen. sg. *filidh* oder *fileadh* lautet, der Gen. pl. aber blos *fileadh*; denn im Singular-Genitiv ist die Umänderung von *ea* in *i* aus dem rückwirkenden, assimilirenden und kürzenden Einflufs der vormals dagewesenen Endung zu erklären. Im Gen. pl. aber scheint die Endung, die im Sanskrit आम् *ám* lautet, schon in so früher Zeit verschwunden zu sein, dafs eine Wirkung derselben auf die vorhergehende Sylbe nicht mehr sichtbar ist. Die einzige Ausnahme macht vielleicht die Form *roighn-e*, welches sich zu seinem Stamme *roghan* Wahl (N. sg. *rogha*, Gen. *roghan*, Dat. *roghuin*) so verhält, wie im Gothischen *namn-é* nominum zu seinem Thema *naman*, und wie im Sanskrit नाम्नाम् *námn-ám* id. zu नामन् *náman*, und राज्ञाम् *rág'n-ám* regum zu राजन् *rág'an*; es dürfte also wohl das dem Stamme beigetretene *e* von *roighn-e*, eben so wie die regelmäfsige gothische Genitiv-Endung *é*, für eine Verstümmelung des skr. आम् *ám*, lat. *um*, gr. *ων* angesehen werden.

Hinsichtlich des Anlauts bieten die irländischen Plural-Genitive, im Falle ihnen der Artikel *na* vorhergeht, eine merkwürdige Erscheinung dar, welche die einheimischen Grammatiker Eklipse nennen, deren wirkende Ursache sie aber unerklärt lassen. Das Factum ist folgendes: Den mit Vocalen anfangenden Wörtern wird ein *n* vorgesetzt. Man würde dieses *n* für eine euphonische Einschiebung halten können, wenngleich in anderen Casus, wo der Artikel in der Form *na* erscheint, kein Bedürfnifs gefühlt wird, den Hiatus durch ein eingeschobenes *n* aufzuheben. Allein, ein *n* wird auch den mit *d* und *g* anfangenden Wörtern vorgesetzt, während *b* den Vorschlag eines *m* erhält, d.h. allgemeiner gefafst: Die Mediae erhalten zum Vorschlag den Nasal ihres Organs; da es aber in der Schrift an einem gutturalen Nasal fehlt, so tritt das gewöhnliche *n* an seine Stelle. Den Tenues wird nach Willkühr entweder ihre entsprechende Media vorgeschoben, oder die anfangende Tenuis wird verdoppelt; dem *f* tritt *bh* vor; die Liquidae und *s* bleiben unafficirt, und das Geschlecht der Wörter begründet keinen Unterschied in dieser Art von initialer Flexion. Beispiele sind:

Nom. sg.	Gen. pl. mit Artikel
éd Eifersucht f. (26)	*na néd*
iasg Fisch m.	*na niasg*
daif Trank f.	*na ndaif*
drubh Wagen m.	*na ndrubh*
glac Hand f.	*na nglac*
bar Sohn m.	*na mbar*
cluas Ohr f.	*na gcluas* od. *na ccluas*
ploc Wange f.	*na bploc* od. *na pploc*
turus Tagereise	*na dturus* od. *na tturus*
flait Herr m.	*na bhflait.*

Dafs diese sogenannte Eklipse durch den Artikel veranlafst wird, erhellt daraus, dafs, wo die Substantive ohne Artikel stehen, sie auch von der Hülle befreit werden, die den Glanz ihres Anlauts trübt. Ich glaubte darum diese Erscheinung bei ihrer ersten Wahrnehmung aus einem sehr engen euphonischen Verhältnifs erklären zu müssen, welches im Gen. pl. zwischen dem Substantiv und dem vorangehenden Artikel statt fände. Ich dachte an

das Notkerische Lautgesetz, nach welchem die consonantischen Anlaute dem vorhergehenden Buchstaben sich anbequemen, so dafs sie von der Stufe der Tenuis zu jener der Mediae herabsteigen, im Falle das vorhergehende Wort mit einem Vocal oder einer Liquida endet, da Liquidae zunächst an die Vocal-Natur angrenzen, die Mediae aber jenen näher liegen, als die Tenues. Nach diesem Prinzip glaubte ich es erklären zu können, dafs hinter der pluralen Genitivform des Artikels (*na*) den Mediis ein dem vorhergehenden Vocal noch besser zusagender Buchstabe, nämlich ein Nasal, der jedoch nach dem Organ des primitiven Anlauts sich richtet, vorgeschoben wird, während die Tenues in ihrem Vorschlage nur zu der ihnen zunächst liegenden Stufe, nämlich zur Media sich erweichen; also *na mbar*, *na ndaif*, aber *na gcluas*. Bei Wörtern mit vocalischem Anlaut müfste das *n* einer beabsichtigten Vermeidung des Hiatus zugeschrieben werden. Dieser Auffassung steht aber, was ich erst später beachtet habe, dies im Wege, dafs auch einige Zahlwörter, und zwar *seacht* 7, *ocht* 8, *naoi* 9 und *deich* 10, Eklipse veranlassen; z.B. *ocht gcaoirigh* oder *ocht ccaoirigh* acht Schafe; ferner, dafs auch die im genitiven Verhältnisse stehenden Adjektive durch den Einflufs der ihnen vorangehenden substantivischen Pluralgenitive eklipsirt werden, so dafs z.B. *na mbrat ndairc* vestimentorum rubrorum geschrieben wird (O'Reilly S.23), obwohl man nicht einsieht, wie ein *gc* oder *cc*, oder *nd* unmittelbar hinter einem mit *t* schliefsenden Worte gesprochen werden könne. Wir müssen also in einen früheren, durch die Vergleichung mit dem Sanskrit und den europäischen Schwestersprachen zu ermittelnden Sprachzustand uns zu versetzen suchen, in welchem die, nach genannten Zahlwörtern dem folgenden Substantiv vorgeschobenen Consonanten nicht als eine müfsige, dem Ohr kaum vernehmbare Zugabe erschienen, und auch der Grund zu bemerken ist, aus welchem diese Zahlwörter und die genitive Artikelform *na* auf eine und dieselbe Weise auf das folgende Substantiv einwirken. Die in Rede stehenden Zahlbenennungen schliefsen aber im Sanskrit in ihrem Thema sämmtlich mit einem *n*, und lauten: सप्तन् *saptan*, अष्टन् *aṡṭan*, नवन् *navan*, दशन् *daṡan*. Neben अष्टन् *aṡṭan* besteht auch eine Form अष्टा *aṡṭáu*, woran sich das goth. *ahtau* anschliefst, während *sibun*, *niun*, *taihun*, so wie selbst unsere heutigen Benennungen dieser Zahlen, den uralten Nasal geschützt haben. Nun erklärt es sich, warum gerade nur diese und keine andere Zahlwörter die sogenannte Eklipse

veranlassen. Das *n*, womit sie von Haus aus schliefsen, ist der Aussprache oder Schreibart nach in das folgende Wort hinübergezogen worden, und hat sich hier vor Vocalen, wie auch vor Mediis, wozu ein vorhergehender Nasal sehr gut stimmt, unverändert behauptet, oder dem Organ eines folgenden *b* durch Übertritt in den labialen Nasal anbequemt. Einer folgenden Tenuis aber hat sich der Endnasal des Zahlwortes assimilirt, entweder vollständig, oder nur theilweise durch den Übergang in die Media statt der Tenuis des folgenden Wortes. Die Vergleichung alter Handschriften mag darüber entscheiden, welche der beiden, von den Grammatikern der Willkühr anheimgestellten Schreibarten, die ältere ist. Jedenfalls ist nun das scheinbar Launenhafte in dem irländischen Sprachverfahren beseitigt, nach welchem wir einerseits so verschiedenartig auslautende Wörter wie *ocht* acht und *naoi* neun auf das folgende Wort, wenn es den gezählten Gegenstand ausdrückt, auf eine und dieselbe Weise einwirken, und andererseits alle anderen Zahlen, als die oben genannten, sich der Hervorbringung der sogenannten Eklipse enthalten sehen. Was aber den Gen. pl. anbelangt, so endet derselbe im Sanskrit und Zend, wie im Griech. und Latein., mit einem Nasal; dabei aber wird in den genannten asiatischen Sprachen ein euphonisches *n* zwischen die vocalisch endigenden Stämme und den Anfangsvocal der Endung eingeschoben, eine Erscheinung, wovon wir noch einen Überrest gesehen haben in althochdeutschen Formen wie *kepo-n-o* der Gaben (Vergleich. Gramm. §. 246), von einem vocalisch ausgehenden Stamme, der sonst in keinem anderen Casus ein *n* vor der eigentlichen Flexion zeigt. Es fragt sich nun, ob der Nasal oder die durch Assimilation daraus entstandene Media oder Tenuis in Formen wie *na nogh* der Jungfrauen (N. sg. *oigh*), *na nglac* der Hände, *na ndaif* der Tränke, *na mbar* der Söhne, *na dturus* oder *na tturus* der Tagereisen, der wahren Casus-Endung oder der euphonischen Einschiebung angehöre? Zu Gunsten der ersten Ansicht spricht der Umstand, dafs im Sanskrit gerade die Pronomina im Gen. pl. niemals ein euphonisches *n* einschieben, weil sie साम् *sâm* und nicht आम् *âm* zur Endung haben; der Demonstrativstamm अन *ana* dieser, Fem. अना *anâ*, womit der celtische Artikel *an* identisch ist, würde also, wenn er im Genitiv pl. gebräuchlich wäre, die Form अनेषाम् *anê-śâm* im Masc. und Neut. und अनानाम् *anâ-sâm* im Fem. bilden, so wie von dem, dem griechischen und gothischen Artikel entsprechenden Stamme त *ta*, fem. ता *tâ*,

die Formen तेषाम् *té-śám*, तासाम् *tá-sám* kommen, woran sich die goth. Formen *thi-zé* m.n. und *thi-zó* f., und das slaw. тѣхъ *tje-ch* m.f.n. anschliefsen, während das griech. τῶν, τά-ων (aus τα-σών) und so das litth. *tů* den Zischlaut ausgestofsen haben, den das latein. *is-torum*, *is-tarum*, wie unser deutsches *der*, in Gestalt eines *r* bewahrt hat. Das Irländische aber hat, wie das Griechische und Litthauische, den Zischlaut aufgegeben, das schliefsende *m* wie das Griech. zu *n* entartet, vor *b* jedoch, aus einleuchtendem Grunde, wieder in seine Urform zurückgeführt; der Endvocal des Stammes aber und der der Endung haben sich, ebenfalls wie im griech. τῶν, zu einem einzigen vereinigt. So erklären sich vollkommen befriedigend die Formen wie *nan ogh*, *nan daif*, *nam bar*, wofür man, was im Wesentlichen gar nichts in der Sache ändert, *na nogh*, etc. schreibt. (27)

Was die Assimilation des Endnasals in die Tenuis des folgenden Anlauts oder in dessen Media anbelangt, so gleichen Formen wie *na ccluas* der Ohren auffallend dem Schicksale, welches der hebräische Artikel erfahren hat, dessen schliefsendes *l* unter gewissen Bedingungen noch in der Form einer Assimilation sich behauptet hat, in seiner ursprünglichen Gestalt aber nirgends hervortritt.

Das Declinationssystem bietet noch andere Erscheinungen dar, die dem Celtischen einen hohen Grad von Eigenthümlichkeit einprägen, und zu deren Erklärung man ebenfalls über den erhaltenen Sprachzustand hinausgehen, und durch Vergleichung mit den Schwester-Idiomen einige Formen, die früher bestanden haben müssen, wieder ins Leben rufen mufs. Ich meine zunächst die Aspiration, die nach Verschiedenheit des Geschlechts und der Casus den aspirationsfähigen Anfangs-Consonanten — *t* und *s* ausgenommen — der Substantive und Adjective sich mittheilt. Die Feminina werden, wenn ihnen der Artikel, oder einem Adjectiv sein Substantiv, dem es angehört, vorangeht, im Nom. sg. und dem ihm gleichlautenden Accusativ aspirirt, nicht aber im Genitiv, dann wieder im Dativ; im Plural hingegen in gar keinem Casus. Die Masculina bleiben im Nominativ-Accusativ, den die Feminina aspiriren, ohne Aspiration, aspiriren dagegen im Genitiv, wo sich die Feminina der Aspiration enthalten; sie aspiriren ferner im Dativ in Gemeinschaft mit den Femininen, und enthalten sich wie diese der Aspiration in allen Casus des Plurals.

Was ist nun der Grund dieser höchst sonderbar und launenhaft scheinenden Vertheilung der Aspiration? Warum gehen sich Mann und Frau so einander aus dem Wege, dafs jener haucht, wo diese den Athem einzieht, und umgekehrt? nur dafs im Dativ sg. die beiden Geschlechter sich hauchend begegnen; sonst würde man sagen können, dafs es die Absicht der Sprache gewesen sei, durch verschiedenartige Vertheilung der Aspiration die Geschlechts-Unterscheidung zu erreichen. Aber trotz des Winkes, den uns der Dativ gibt, könnte man dennoch dem Geschlechte einen Antheil an der Aspirationsverwendung zuschreiben, und das Begegnen der Geschlechter im gemeinschaftlich aspirirten Dativ für eine specielle Anomalie ansehen. Man sagt z. B. im Nominativ: *an cholam* die Taube, aber ohne Aspiration: *an cu* der Jagdhund, obwohl der Artikel in beiden Geschlechtern gleich lautet; dann aber im Genitiv: *an chon* oder *an chuin* gegen *na colaime* oder *na colama*; und im Dativ: *do'n cholam* oder *do'n cholaime* (auch *do'n gcolam*), und so auch *do'n choin*. Ich glaube den wahren Grund der scheinbar zur Unterscheidung der Geschlechter oder Casus bestimmten Vertheilung der aspirirten und nicht aspirirten Formen in dem euphonischen Einflufse des Artikels auf den Anfangsbuchstaben des folgenden Substantivs gefunden zu haben; dieser Einflufs aber verbirgt sich unter den Trümmern, in denen gegenwärtig der celtische Sprachorganismus vor uns liegt. Wenn man jetzt sagt, oder auch, so weit man das Irländische in frühere Perioden verfolgen kann, sagte, *an cholam* im Gegensatze zu *an cu*: so kann man unmöglich dem Nasal des Artikels einmal Aspirationskraft beilegen, und im zweiten Falle ihn dessen berauben; auch möchte ich überhaupt weder dem *n* noch irgend einem anderen Consonanten die Fähigkeit zuschreiben, einen folgenden Consonanten zu aspiriren. Ich glaube aber dessen gewifs zu sein, dafs in einem früheren Sprachzustand, der nicht allzuhoch über den erhaltenen hinausreichen wird, man dem männlichen Artikel *an* eine weibliche Form *ana* entgegenstellte, wie im Slawischen das verwandte *on* jener im Femin. *ona* bildet, dessen *a* auf das lange *á* des skr. अना *aná* sich stützt, während das kurze *a* des männlichen Stammes अन *ana* im slawischen Nominativ verschwunden ist. Stellt man nun dem weiblichen irländischen Artikel das ihm von der Zeit fortgenommene *a* wieder her, so schreiben wir diesem den Einflufs zu, einen folgenden aspirationsfähigen Consonanten zu aspiriren, nach demselben Prinzip, wornach im Hebräischen Tenues durch

den Einflufs vorhergehender Vocale aspirirt werden; man vergleiche z. B. *hi-phil*, *ho-phal*, *ni-phal* mit *piel*, *hith-pael*. Im Irländischen verbirgt sich aber das in einem früheren Zustande gegoltene und von seinen Wirkungen überlebte Gesetz am meisten wohl dadurch, dafs im Genitiv dem männlichen Artikel *an* eine Aspiration folgt, dem weiblichen *na* aber nicht, während wir doch hier einen erhaltenen Vocal haben, der an dem folgenden Consonanten seine Aspirationslust hätte befriedigen können. Warum sagt man aber: *na colaime* der Taube, und dagegen, *an chon* des Jagdhundes, während man nach dem Gesetze, welches ich eben in Anspruch genommen habe, gerade umgekehrt *an con* und *na cholaime* erwarten sollte? Wir müssen uns hier wieder zu einem vorübergegangenen Sprachalter erheben, um gleichsam von oben herab den celtischen Sprachgeist seine Schöpfungen oder Zerstörungen vollbringen zu sehen. Die Feminina enden im Sanskrit, Griechischen, Gothischen, und heute noch im Litthauischen fast ohne Ausnahme im Singular-Genitiv mit *s*, während die Masculina, in der hier in Rede stehenden Wortklasse, vocalisch enden; im Griechischen steht τοῦ, älter τοῖο, aus το-σιο (Vergleich. Gramm. §. 189), dem weiblichen τῆς, τᾶς gegenüber, so im Litthauischen *to* gegen *tós*, und bei dem Pronomen, welches dem irländischen Artikel entspricht, *ano* gegen *anós*, im Sanskrit तस्य *tasya* (*anasya*) gegen तस्याम् *tasyás* (*anasyás*); und so hat man allen Grund zu glauben, dafs auch im Irländischen der weibliche Genitiv in einer früheren Periode mit *s* schlofs. Dieses *s* aber, welches ich in einem speciellen, später näher zu besprechenden Falle noch in Gestalt eines *h* glaube entdeckt zu haben, ist vor consonantischem Anlaut wahrscheinlich erst zu einer Zeit weggefallen, wo die Vocale nicht mehr einen aspirirenden Einflufs auf den folgenden Consonanten äufserten; dem männlichen Genitiv *an* aber, der früher *ana*, oder, gleich dem Litthauischen, *ano* mag gelautet haben, ist mit dem Wegfall seines Vocals nicht zugleich die Wirkung entzogen worden, die sein Endvocal, zur Zeit seines Daseins, auf das folgende Substantiv äufserte. Im Dativ besitzt der Artikel in beiden Geschlechtern eine assimilirende Kraft, und gewifs aus keinem anderen Grunde, als weil dieser Casus ohne Unterschied der Geschlechter und Wortklassen mit einem Vocal endete, wie dies auch im Litthauischen noch heute der Fall ist, wenn man neben dem männlichen *anam* die seltenere Form *anamui* (= dem ungebräuchlichen skr. अनस्मै *anasmâi*) berücksichtigt; das Fem. ist im Litth. *anai*. Wenn der

Plural in beiden Geschlechtern ganz frei vom aspirirenden Einflufs des Artikels ist, so erkläre ich dies daraus, dafs, wenigstens bei der regelmäfsigen Declination, in diesem Numerus ursprünglich alle Casus mit einem Consonanten schliefsen.

Die mit *s* und folgendem Vocal, oder mit *sr* oder *sl* anfangenden Wörter, nehmen, was höchst sonderbar scheint, bei vorangehendem Artikel in gewissen Casus den Vorschlag eines *t* an. Betrachtet man aber diese Casus näher, so sieht man mit Erstaunen, dafs es gerade diejenigen sind, in denen andere aspirationsfähige Consonanten aspirirt werden, und zwar mit derselben Rücksicht auf den Unterschied des Geschlechtes. Es kann aber dieses genaue Zusammentreffen des vorgeschobenen *t* mit der Aspirirung anderer Consonanten unmöglich Zufall sein, und ich halte daher die wirkende Ursache in beiden Fällen für dieselbe, und finde darin, dafs das *s* statt aspirirt zu werden, ein *t* voranschiebt, eine Ähnlichkeit mit der Erscheinung, dafs im Hochdeutschen das Lautverschiebungsgesetz, welches Tenues in Aspiratae umwandelt, auf das *t* so wirkt, dafs es dasselbe, statt es zu aspiriren, in *z* umwandelt, d.h. ihm einen Zischlaut beifügt. Das Irländische bietet nun gerade den umgekehrten Fall dar, indem hier dem *s*, unter den Bedingungen, wo sonst Aspiration eintritt, ein *t* vorgeschoben wird, während dort dem *t* ein *s* nachgesetzt wird. Höchst wahrscheinlich aber war die Wirkung des celtischen Lautgesetzes mit der des hochdeutschen früher insoweit identisch, dafs dem anfangenden *s* statt der Aspiration noch ein anderes *s* nachgesetzt wurde, dann aber das erste der beiden *s* in *t* überging, in Übereinstimmung mit einem sanskritischen Lautgesetze, wornach *s* vor einem anderen *s*, in gewissen Fällen, zur schärferen Absonderung in der Aussprache, zu *t* wird, so dafs z.B. von वस् *vas* wohnen im Fut. वत्स्यामि *vat-syâmi* für *vas-syâmi*, und im vielförmigen Präter. अवात्सम् *avât-sam* für *avâs-sam* kommt. In jedem Fall ist in der irländischen Declination *ts* statt eines blofsen *s* durch den Einflufs des Vocals hervorgerufen worden, der in einer früheren Periode der Sprache den vorangehenden Artikel schlofs. Man sagt *an sruth* der Gelehrte, aber *an tsruith* oder *an tsrotha* des Gelehrten, weil das genitivische *an* ursprünglich noch einen Vocal hinter dem *n* hatte; dagegen sagt man *an tslat* die Ruthe und im Gen. *na slaite*, weil die jetzt vocalisch endigende weibliche Genitivform des Artikels früher auf *s* ausging, die jetzt mit *n* schliefsende Nominativform aber ursprünglich *ana*

lautete. Im Dativ sagt man *do'n tsruith* und *do'n tslat*, aus demselben Grunde, der oben die aspirirten Formen beider Geschlechter: *do'n choin* dem Jagdhunde und *do'n cholam* der Taube gezeugt hat.

Es bleibt nun noch in dem irländischen Declinationssystem eine andere, nicht minder merkwürdige Erscheinung zu erwähnen übrig, die, wenn ich sie richtig verstanden habe, zugleich meiner Erklärung des Prinzips, worauf bei consonantisch anfangenden Stämmen die Vertheilung der Aspiration und der Vorschiebung eines *t* beruht, eine kräftige Unterstützung gewährt. Das Factum ist folgendes: Den mit Vocalen anfangenden Wörtern wird bei vorangehendem Artikel, ohne Unterschied des Geschlechts, im Nominativ, Dativ und Accusativ pl. ein *h* vorgesetzt; den Femininen auch im Genit. sg.; die Masculina aber erhalten im Nom. und Acc. den Vorschlag eines *t*. Von *oigh* Jungfrau kommen daher die Formen: *an oigh* virgo, virginem, *na hoigh* virginis, *do'n oigh* virgini, *na hogha* virgines, *na nogh* virginum, *dona hoghaibh* virginibus. (29) Von dem männlichen *iasg* Fisch aber kommt: *an tiasg* piscis, piscem, Gen. *an éisc* (30), Dat. *do'n iasc*; Nom. Acc. pl. *na héisc* oder *na hiasca*, Gen. *na niasc*, Dat. *do na hiascaibh*. Der Zufall hat es gewollt, dafs wir hier nur in solchen Formen ein vorgeschobenes *h* finden, wo der Artikel mit einem Vocal endet, und man könnte darum dieses *h* als euphonische Einschiebung zur Vermeidung des Hiatus erklären; allein hinter der vocativen Partikel *a* findet eine solche Einschiebung nicht statt, und auch sonst habe ich im Irländischen nirgends eine rein euphonische Einschiebung zur Aufhebung des Hiatus wahrgenommen. Ich erkläre daher unbedenklich in den vorliegenden Fällen das *h* aus dem *s*, womit in den betreffenden Casus die Flexion des Artikels enden sollte; und wirklich schliefsen nicht nur im Sanskrit, sondern auch noch heute im Litthauischen die Casus, worin das Irländische ein *h* vorschiebt, mit einem *s*, den Nom. pl. der männlichen Stämme auf *a* ausgenommen (Vergleichende Gramm. §. 228). Dieses *s* nun ist im Irländischen, in der Entartung zu *h*, die in den kymrischen Dialekten auch häufig im ursprünglichen Anlaute vorkommt, (31) graphisch vom Ende des Artikels in den Anfang des folgenden Wortes hinübergezogen worden, gerade wie im Gen. pl. der Nasal der Endung आम् *âm*, *wv*, in *na nogh*.

Hierdurch erklärt sich nun auch, was sonst sehr sonderbar scheinen müfste, dafs die den vocalisch anfangenden Wörtern vorgeschobene Aspira-

tion im umgekehrten Verhältnisse steht zu der Aspiration und dem *t*, welches die mit Consonanten anfangenden Wörter annehmen. Warum sollte das *h*, welches vocalisch anfangende Wörter vorschieben, der Aspiration und dem *t* der consonantischen Anlaute so sorgfältig aus dem Wege gehen, wenn nicht gerade eben dieses *h*, oder das *s* woraus es hervorgegangen ist, zur Zeit seiner früheren allgemeinen Verbreitung, die Aspirationskraft gehemmt hätte, welche die jetzt am Ende stehenden Vocale des Artikels sonst auf den folgenden Consonanten würden geäufsert haben? Das *h* von *na hoigh* virginis, graphisch für *nah oigh*, ist die Ursache, warum man nicht *na cholaime* der Taube, sondern *na colaime* sagt, und dagegen rechtfertigt sich aus der Abwesenheit des *h* in *an éisc* des Fisches, *do'n oigh* virgini und *do'n iasc* pisci die Aspirirung von *an chon* des Jagdhundes, *do'n choin* dem Jagdhunde, *do'n cholam* der Taube, so wie der Vorschlag eines *t* in Formen wie *an tsruith* des Gelehrten, *do'n tsruith* dem Gelehrten und *do'n tslat* der Ruthe. Im Plural ist, mit Ausnahme des Genitivs, das den vocalisch anfangenden Wörtern vorzuschiebende *h* über alle Casus verbreitet, daher auch die Abwesenheit aspirirter Consonanten oder vorgeschobener T-Laute im ganzen Plural; denn im Genitiv ist es der, ebenfalls graphisch in das folgende Wort hinübergezogene, entweder unveränderte oder assimilirte Nasal von Formen wie *na mbar* der Söhne, *na tturus* der Tagereisen, welcher dem vorhergehenden *a* die Aspirationskraft entzieht, die es gehabt haben würde, wenn es wirklich jemals der Endbuchstabe der Form gewesen wäre. Man sagt also *na colaime* oder *na colama*, nicht *na cholaime* oder *na cholama*, weil das *h* von *na hogha* für *nah ogha* (aus *nas ogha*) im Wege steht oder stand; denn gewifs ist, dafs die Endconsonanten der Casusflexionen des Artikels, die jetzt nur vor vocalischem Anlaut — gleich dem *t* der 3ten P. im französischen *aime-t-il* gegen *il aime* — sich erhalten haben, in einer früheren Sprachperiode allgemeine Verbreitung hatten. Das *h* von *nah ogha*, wie wir jetzt absichtlich für *na hogha* schreiben, entspricht dem litthauischen *s* von *anas* illae und dem skr. *s* oder *h* von अनान् *anás* oder अनाः *anáḥ* hae, wie der weibliche Pronominalstamm अना *aná*, wenn er im Nom. pl. gebräuchlich wäre, bilden würde. Wenn aber im Irländischen auch *nah iasca* oder *nah éisc* die Fische (geschrieben *na h..*) gesagt wird, obwohl das litthauische Pronomen im männlichen Plural-Nominativ nicht *anas* sondern *anai* lautet, und das Sanskrit von seinem

Stamme *ana*, wenn er im Nom. pl. gebräuchlich wäre, nicht अनास् *anâs* oder अनाः *anâḥ*, sondern अने *anê* bilden würde: so mufs man bedenken, dafs nach dem allgemeinen Declinationsprinzip auch von dem männlichen Stamme अन *ana* der Nom. pl. अनास् *anâs* lauten würde, wie वृकास् *vṛkâs*, वृकाः *vṛkâḥ* Wölfe, von वृक *vṛka*. Wenn nun das Litthauische die pronominale Eigenthümlichkeit auch auf die substantivischen *a*-Stämme überträgt, und *wilkai* Wölfe dem gothischen *vulfôs* und skr. वृकास् *vṛkâs* gegenüberstellt, so darf uns noch viel weniger das entgegengesetzte Verfahren des Irländischen befremden, welches die Analogie der ungeheuren Mehrheit aller substantiven und adjectiven männlichen *a*-Stämme, die alle im Skr. den Nom. pl. mit आस् *âs* oder आः *âḥ* (aus *a* + *as*) schliefsen, auch auf die Declination des Artikels übertragen hat.

Im Galischen glaube ich auch an den Substantiven einen Überrest der skr. pluralen Nominativ-Endung *as* — gr. ες — nachweisen zu können. Denn da ein schliefsendes *s* leicht zu *n* entartet, und daher im Griech. in der ersten Pluralperson μεν dem echteren dorischen μες, skr. मस् *mas* und latein. *mus* gegenübersteht, und in der zweiten und dritten Dualperson der Haupt-Tempora τον dem skr. 2. थस् *t'as*, 3. तस् *tas* und goth. 2. *ts* entspricht, ferner im Prâkrit die plurale Instrumental-Endung भिस् *bis* sich zu हिं *hiṁ* entartet hat: so wird man wohl auch das *n* galischer Plural-Nominative, wodurch z. B. *cluasan* die Ohren sich von dem irländischen *cluasa* unterscheidet, auf dasselbe Casuszeichen zurückführen dürfen, welches sich an dem irl. und gal. Artikel in Gestalt eines *h* erhalten hat. (32) Man pflegt dieses *n* für einen euphonischen Zusatz zur Vermeidung des Hiatus auszugeben, doch wird bemerkt, dafs es nicht nur vor Vocalen, sondern auch häufig vor Consonanten vorkomme. Käme es aber auch nur vor Vocalen vor, so würde dies nicht hindern, es als einen wesentlichen Bestandtheil der Casus-Endung zu erklären, der sich, wie das in Rede stehende *h* in Analogie mit dem französischen *t* der 3ten Person (*aime-t-il*) nur vor Vocalen erhalten hätte. Warum aber, könnte man fragen, haben nicht auch die Substantive die Endconsonanten der ursprünglichen Casus-Endungen vor Vocalen geschützt, sondern nur der Artikel? Ich glaube darum, weil der Artikel mit dem Substantiv, worauf er sich bezieht, in einem so engen Verbande steht, dafs er damit gleichsam nur ein Wort ausmacht, und in den semitischen Sprachen auch mit demselben graphisch verbunden wird. Die End-

consonanten der Flexionen des Artikels sind also eher als Mediallaute denn als wahre Endlaute zu betrachten; sie stehen unter dem Schutze der folgenden Substantive, und sind darum gleichsam weniger dem Ungestüm der Witterung ausgesetzt, die am meisten die Extreme der Wörter bedroht. Gerade so verhält es sich mit dem *t* des französischen *aime-t-il*, welches nur vor dem Vocal des zum Verbum gehörenden, und mit ihm gleichsam nur Ein Wort ausmachenden Pronomens, nicht aber vor Vocalen von Wörtern, die dem Verbum fremd sind, sich behauptet hat. Man könnte aber das Verhältnifs von Formen wie *na hogha* (*nah ogha*) virgines zu solchen wie *na colama* columbae auch so fassen, dafs consonantische Anfangslaute, zur Vermeidung oft schwerer Consonantenverbindungen, die Endconsonanten der Flexione des Artikels verdrängt hätten, während vor Vocalen kein Anlafs zu solcher Verdrängung gegeben war.

Der Dativ pl. hat im Sanskrit die Endung भ्यस् *bhyas*, im Latein. *bus*, und im Litth. *mus* oder *ms*, und von dieser Endung haben im Irländischen und Galischen die Substantive nur den Anfangsbuchstaben in Gestalt von *bh* bewahrt, dem aber immer ein *i* vorhergeht, welches sich sehr wohl als zurückgebliebener Reflex des Halbvocals der Endung भ्यस् *bhyas* erklären läfst, die auch im Zend immer ein *i* in die vorhergehende Sylbe einführt. Der Artikel hat dagegen vor vocalischem Anlaut von der Endung भ्यस् *bhyas*, भ्यः *bhyaḥ*, nur den Endconsonanten der Endung in Gestalt eines *h* bewahrt, und überspringt den vorangehenden Theil der Endung, ungefähr wie im Lateinischen von der Wurzel *vol* in den Zusammensetzungen *ma(vo)lo*, *no(vo)lo* nur das *l* übrig bleibt; daher z.B. *na hoghaibh* (*nah oghaibh*) den Jungfrauen, *na hiascaibh* den Fischen. (33)

Was nun den Ursprung des *t* anbelangt, welches im Nomin. sg. den vocalisch anfangenden Masculinen vorgeschoben wird — z.B. *an tiasg* der Fisch, nicht aber *an toigh*, sondern *an oigh* die Jungfrau — so erwäge man, dafs im Sanskrit den männlichen Stämmen auf *a*, nicht aber den weiblichen auf *á*, ein *s* als Nominativzeichen angefügt wird, und dafs auch im Litthauischen noch heute *anas* oder *ans* jener, aber *ana* jene bedeutet. Da wir nun schon oben im Irländischen ein *t* aus *s* haben entstehen sehen (S. 212), und überhaupt zwischen diesen beiden Lauten ein starker Wechselverkehr herrscht, so leidet es, dünkt mich, nicht den mindesten Zweifel, dafs wir in dem *t* von *ant iasg*, wie wir jetzt, um jedem das Seinige zu lassen, für *an tiasg*

schreiben, die Metamorphose des uralten Casuszeichens *s* erkennen müssen. Wäre es ein müfsiger Zusatz, so würde es auch den weiblichen Wörtern sich vorgedrängt haben. Dafs aber in allen übrigen Casus das *s* der Flexion sich in *h*-Gestalt, und nur im männlichen Singular-Nominativ als *t* zeigt, erklärt sich leicht daraus, dafs es in diesem Casus allein mit einem *n*, wozu *t* besonders stimmt, in unmittelbare Berührung kommt, sonst aber überall ein Vocal vorhergeht; daher zwar *na hiasca*, *na hiascaibh*, nicht aber *an hiasg*, was wenig wohllautend wäre, sondern *an tiasg*. Wenn letztere Form auch im Accus. steht, obwohl diesem Casus nicht *s* sondern ein Nasal zukommt, so erklärt sich dies daraus, dafs der im Celtischen ganz verschwundene Accusativ ohne Ausnahme, sowohl im Singular wie im Plural, durch den Nominativ ersetzt wird.

Im Irländischen wie im Galischen stehen die Adjective hinsichtlich der Nothwendigkeit einen anfangenden Consonanten zu aspiriren, oder nicht zu aspiriren, zu dem vorhergehenden Substantiv, worauf sie sich beziehen, in demselben Verhältnifs, wie die Substantive zu dem ihnen vorhergehenden Artikel, was als die zurückgebliebene Wirkung eines Sprachzustandes zu erklären ist, wo die Substantive ebenfalls ein vollständigeres Declinationssystem hatten. Man sagt daher z.B. im Galischen *an toglach dileas* servus fidelis, aber im Genitiv *an oglaich dhilis*; dagegen *an tslat gheal* virga alba, und im Gen. *na slaite gile*. Das *t* und *h* aber, welches in Formen wie *an tiasg* und *na hiasca* von der Flexion des Artikels hinüber in das vocalisch anfangende Substantiv gezogen wird, erstreckt sich nicht auch, unter ähnlichen Bedingungen, vom Ende eines Substantivs auf das ihm folgende Adjectiv.

Was die Steigerungen der Adjective anbelangt, so hat sich im Alt-Irländischen noch das alte, im Sanskrit und Griech. gewöhnliche Comparativsuffix *tara*, τερο, in Gestalt von *ther* oder *thir* erhalten (O'Reilly S. 13, Pictet S. 135); z.B. *duibhithir* schwärzer von *dubh* schwarz, wo das dem *th* vorangehende *i*, welches durch seine Assimilationskraft auch in die vorhergehende Sylbe ein *i* eingeführt hat, die Schwächung eines *a* ist, womit der Positivstamm ursprünglich schlofs. Aus *ther* ist durch Ablegung des *r* und Herabsinkung der Aspirata zur Media die Form *de* entstanden, die ebenfalls nur in der älteren Sprache vorkommt. Neben diesem *thir*, *ther* oder *de* kommt nach O'Reilly schon in den ältesten Handschriften auch ein Comparativsuffix *e* vor, welches in der heutigen Sprache das einzige ist, und

wohl auch schon in alter Zeit das vorherrschende war; denn O'Reilly führt uns aus alten Handschriften von *glas* grün (34) zunächst die Form *glaise* an, dann *glaiside* und *glaisither*. Ich kann nicht mit Hrn. Pictet das Suffix *e* auf *i-thir*, *i-ther* oder *ide* zurückführen, so dafs etwa von *ide* nur das schliefsende *e* oder das anfangende *i*, in Entartung zu *e*, zurückgeblieben wäre, worüber sich Pictet nicht näher ausspricht. Lieber wende ich mich, zur Erklärung der ebenfalls alten Form *glaise*, an das skr. ईयस् *íyas*, in den starken Casus ईयांस् *íyâns*, Nom. ईयान् *íyán*, woraus im Griech. *ιων*. Dieses Suffix hat zwar im Skr. und Griech. nur eine kleine Anzahl von Comparativen zurückgelassen; es mag aber ursprünglich gleiche Ausdehnung wie तर *tara*, τερο gehabt haben, und ist im Lateinischen, Germanischen, Litthauischen und Slawischen für die eigentlichen Comparative das allein gebräuchliche (35) (Vergleich. Gramm. §. 298 ff.). So mag es denn auch im Celtischen wenigstens das vorherrschende gewesen sein. In seiner starken Entstellung trifft es genau mit dem slaw. Е *e* zusammen, in den Comparativ-Adverbien ЗНЕ *úne* besser, БОЛЕ *bole* gröfser, ПАЧЕ *pac'e* mehr (Vergl. Gramm. §. 305, S. 122), wo jedoch das *e* eine regelmäfsige Verstümmelung der Sylbe *je* (= यस् *yas* von ईयस् *íyas*) ist, während ich in dem irländischen *e* von *glaise* die Entartung des anfangenden *i*-Lauts von ईयस् *íyas*, *ior* erkenne. Hinsichtlich der Abwerfung der Sylbe यस् *yas* des Comparativsuffixes ईयस् *íyas* vergleiche man die früher erwähnten weiblichen Genitive auf *a* für skr. ग्रायास् *áyás* (S. 199). In Ansehung des Umlauts stimmen irländische Comparative wie *glaise* von *glas* trefflich zu unseren deutschen wie *schöner*, *gröfser*, gegen welche sie nur in Ansehung des Verlusts des aus *s* hervorgegangenen *r* im Nachtheil stehen. Die Zurückführung des comparativen *e* auf ईयस् *íyas* statt *tara* gewinnt aber noch dadurch an Wahrscheinlichkeit, dafs im Irländischen ein comparatives Adverbium sich erhalten hat, welches einleuchtend dieser Bildungsweise angehört, und auch von Pictet dazu gerechnet wird; nämlich *bhus*, welches den Comparativen vorgesetzt zu werden pflegt, aber selber immer die Partikel *ni* vor sich hat, z. B. *ni bhus airde* höher (O'Reilly s. v. *bhus*). In diesem *bhus* — welches mit dem vorhergehenden *ni* sich gewöhnlich zu *nios* zusammenzieht — erkennt man leicht das sanskr. भूयस् *bhúyas* mehr, welches von ईयस् *íyas* das *í* abgelegt hat, und wovon das Irländische nur den Endpunkt bewahrt hat, während ihm in der Regel von dem vollständigen *íyas* nur der Anlaut übrig geblie-

ben ist. Im Galischen ist *e* ebenfalls das gewöhnliche Comparativsuffix; daneben aber besteht noch ein Suffix *id*, welches nur an einsylbigen Wörtern vorkommt, und offenbar die Verstümmelung des vorhin erwähnten *ide* ist; z.B. *truimid* schwerer von *trom*.

Werfen wir nun unseren Blick auf die Pronomina. Diese haben, mit Ausnahme des *a* der dritten P. und desjenigen Pron., welches die Stelle des Artikels übernommen hat, von den antiken Casus-Endungen keine Überreste bewahrt, stehen aber hinsichtlich ihrer Themen mit den übrigen Gliedern des indisch-europäischen Stammes im schönsten Einklang. Beim Pronomen der ersten Person hat sich der mit *m* anfangende Stamm, den wir anderwärts den obliquen Casus vorbehalten sehen, auch zu dem Nomin. erhoben; dieser lautet, zugleich mit dem Accus., im Irländischen *me*, im Galischen *mi*. Das letztere bietet eine, zum Theil freilich nur zufällige, aber darum doch nicht minder merkwürdige Gleichheit mit der im sanskritischen Präsens regelmäfsig, im Griechischen und Litthauischen ausnahmsweise erscheinenden Personalendung *mi* dar (36); so ist *is mi* ich bin (eigentlich *c'est moi*) auf dem Wege der Entartung wieder zu dem antiken Ausdruck der ersten Präsens-Person des substantiven Verbums zurückgekehrt: skr. अस्मि *asmi*, litth. *esmi*, dorisch ἐμ-μί aus ἐσμί. Die zweite Person lautet im Irländischen wie im Galischen *tu*, und im Genitiv, der das Possessivum vertritt (O'Reilly S. 13) *do*, worin ich die erste Sylbe des sanskritisch-zendischen *tava* zu erkennen glaube, so wie auch *mo* meiner vom skr. मम *mama* und zend. 𐬨𐬀𐬙 *mana* nur die erste Sylbe behauptet hat. Im Plural zeigen beide Dialekte für die erste Person im Nom. Acc. die Form *sinn* und in der zweiten *sibh*. Pictet erklärt diese Formen durch Umdrehung aus den im skr. Gen. Dat. und Acc. bestehenden indeclinabelen Nebenformen नस् *nas* und वस् *vas*; also *sinn* aus *nis* für नस् *nas*, und *sibh* aus *bhis* für वस् *vas*. Vielleicht ist diese Erklärung auch die richtige; es fehlt uns aber weder an einem anderen Vermittelungswege mit dem Sanskrit, noch an Gründen, aus denen man die angeführte Erklärung verdächtigen kann. Der wichtigste ist der, dafs wir die Formen नस् *nas* und वस् *vas* in unserem irländischen und galischen Plural wirklich an der Stelle finden, wo sie hin gehören, nämlich im Genitiv, den im Sanskrit नस् *nas* und वस् *vas* häufig vertreten, während sie vom Nomin. ausgeschlossen sind, wie auch im Slawischen zwar НАС *nas* den Genit. und Loc. bezeichnet, und НАМ *nam* den Dativ; aber im

Nomin. steht MBI *my* im Zusammenhange mit dem Stamm des Singulars. Nun ist *bhar* neben *bhur* im Irländischen, und letzteres auch im Galischen der Genit. pl. der zweiten Person (37), und *bhur* kommt im Irländischen auch beim Verbum als Endung der zweiten Person vor, wo auch Pictet seine Verwandtschaft mit वस् *vas* erkannt hat; denn die Vertauschung des *s* mit *r* kommt auch in der ersten Plural- (*mar* = मस् *mas*) und zweiten Singularperson vor, und kann eben so wenig befremden, als die Ersetzung des *v* durch *bh*. (38)

Für *bhur* kann im Galischen als Genit. der zweiten Person auch *'ur* gesagt werden, und darum kann es wenig befremden, dafs wir im Genit. der ersten Person das *n* des zu erwartenden *nar* ganz verschwunden sehen, und blos *ar* vorkommt, wie mit ähnlicher Unterdrückung des Anlauts für *sinn* wir auch *inn* gesagt wird, und eben so *ibh* für *sibh* ihr. Die Form *sinn* erkläre ich aus dem Stamme अस्म *asma*, der im Vèda-Dialekt den Nom. अस्मे *asmê* (vgl. äol. ἄμμες aus ἄσμες) bildet, im gewöhnlichen Skr. aber auf die obliquen Casus beschränkt ist, wie unser deutsches aus *asma* durch Umstellung entstandenes *uns* (Goth. *unsa*, im Gen. *unsa-ra*). Im Irländischen und Galischen aber scheint mir *sinn* aus *asma* so entstanden, dafs zunächst der vocalische Anlaut abgelegt wurde — wie wir im ganzen Plural und im weiblichen Singulargenitiv des Artikels die Form *na* für *ana* gefunden haben — dann aber von dem übrig bleibenden *sma* die Buchstaben *ma* ihre Stellen vertauscht haben, wobei zugleich das *a* zu *i* sich geschwächt und *m*, wie so häufig am Ende, zu *n* sich entartet und verdoppelt hat. (39) Eine solche Verdoppelung des Nasals und Schwächung des *a* wäre auch bei der Herleitung der Form *sinn* von नस् *nas* anzunehmen. Eine so vollkommene Umdrehung aber wie diejenige, wenn नस् *nas* in den galischen Mundarten von hinten nach vorn zu lesen wäre, erinnere ich mich in keinem anderen Falle gefunden zu haben. Dagegen ist die Umstellung zweier Laute, besonders wenn eine Liquida darunter ist, erstaunlich häufig. So erkläre ich auch die im Irländischen den Pronominen und Verben sich anschliefsende emphatische Partikel *somh*, woraus später *san*, *sin*, nicht mit Pictet aus स्वयम् *svayam* selbst, sondern aus स्म *sma*, welches im Sanskrit so gerne die Verbindung mit anderen Pronominen eingeht, aber auch einzeln mit unmerkbarer Bedeutung vorkommt, und zuweilen dem Präsens vergangene Bedeutung gibt. (40)

Die Form *sibh* ihr glaube ich ebenfalls aus der Partikel स्म *sma* erklären zu können, die im Sanskrit sowohl das Pron. der zweiten Person wie das der ersten im Plural schliefst. Aus अस्म *asma* und युष्म *yu-śma*, welches letztere euphonisch für *yusma* steht (Vèdischer Nom. युष्मे *yuśmê*, äol. ὔμμες aus ὔσμες, zend. *yûs*, goth. litth. *jus*), hätten demnach die galischen Mundarten gerade die unterscheidende Hauptsylbe verloren, und das Gemeinsame auf verschiedene Weise entstellt, wie wir im Gothischen die Sylbe स्म *sma* einmal zu *nsa*, *nsi* (in *unsa-ra* euer, *unsi-s* euch), und dann, ohne Umstellung, aber mit Erweichung des *m* zu *v*, zu *zva*, *zvi* sich haben entarten sehen (*i-zva-ra* euer, *i-zvi-s* euch, «Vergl. Gramm. §. 167»). Da im Irländischen *bh* und *mh* gleiche Aussprache haben, und darum gelegentlich auch *mh* für skr. *b* gefunden wird (Pictet S. 50, 51), und da in den kymrischen Dialekten in der Regel *v* oder *w* für skr. mediales *m* steht, so kann in vorliegendem Falle auch das *bh* von *sibh*, wenn dies wirklich aus *smi* entstanden, nicht befremden.

Er heifst im Irländischen *sé* und *e*. Man erkennt in ersterem sogleich das skr. und goth. *sa*, griech. ὁ, deren Stamm nicht in die obliquen Casus eintritt, wie auch im Irländischen, obwohl hier der Accus. sonst regelmäfsig durch den Nominativ ersetzt wird, ihn nicht durch *sé*, sondern blos durch *e* ausgedrückt wird. Dieses *e* stimmt zum skr. अयम् *ayam* dieser, aus *ê* + *am*, und so das weibliche *i* sie (Nom. und Acc.) zu इयम् *iyam* diese aus *î* + *am*. Das Fem. von *sé* ist *si*, welches, wie das männliche *sé*, vom Accus. ausgeschlossen ist. In diesem weiblichen *si* ist mir das *i* sehr wichtig, denn es unterstützt die früher (S. 197) ausgesprochene Ansicht, dafs der skr. Feminin-Charakter *í* im Celtischen vorzugsweise seine Geltung hat. Im Sanskrit könnte man neben dem Fem. सा *sá* sie, diese, jene, auch eine Form सी *sí* erwarten, da das männlich-neutrale *a* im Fem. öfters durch *í* ersetzt wird, oder richtiger, vor dem weiblichen Charakter *í* wegfallt. Der Genitiv lautet im irländischen Pronomen dritter Person sowohl im Masc. wie im Fem. *a*, worin ich im ersten Falle den skr. männlich-neutralen Genitiv अस्य *a-sya* hujus erkenne, und im zweiten das weibliche अस्यास् *a-syás*, dessen schliefsendes *s* sich auch, nach Analogie desjenigen des weiblichen Artikels (S. 213), vor vocalischem Anlaut in Gestalt eines *h* bewahrt hat, (41) aber ebenfalls in das folgende Wort hinübergezogen wird; daher z.B. *a hathair* ihr Vater, ejus pater, für *ah athair* (O'Reilly S. 24).

Im Plural hat das galische *an* (vor Labialen *am*) eorum, welches als Possessivum gilt, den Nasal der Genitiv-Flexion bewahrt, während das irländische plurale *a*, wie der plurale Genitiv des Artikels (*na*), Eklipse veranlafst, d. h. den Nasal der Flexion in das folgende Wort, entweder in unveränderter oder assimilirter Form hinüberzieht; daher z. B. *a nathair* eorum pater, *a ccosa* oder *a gcosa* eorum pedes. Auch die Plural-Genitive der beiden ersten Personen — *ar*, aus *nar*, und *bhar* — setzen eine Genitiv-Flexion an, die sie dem folgenden Worte als Eklipse voranschieben, obwohl die verwandten Sanskrit-Ausdrücke नस् *nas* und वस् *vas* in ihrer nackten Form das genitive wie das accusative und dative Verhältnifs ausdrücken, während die entsprechenden lat. Formen *nos* und *vos* dem Nom. und Acc. vorbehalten bleiben, den Genitiv aber durch das possessive Pronomen ersetzen (Vergl. Gr. S. 485).

Der Nom. pl. der dritten Person lautet im Irländischen und Galischen in beiden Geschlechtern *siad* oder *iad*, und letzteres gilt auch für den Acc., wovon jedoch *siad* ausgeschlossen ist, gerade so wie das *s* des singularen *sé* die Grenze des Nominativs nicht überschreitet. Die Form *siad* scheint mir eine Zusammensetzung, ähnlich der des litthauischen *szittas* (Vergl. Gramm. §. 357), so dafs durch das *d* der skr. Stamm त *ta* vertreten ist, dessen *a* vielleicht zur Zeit seines Vorhandenseins, durch seine früher besprochene Assimilationskraft (S. 194), in die vorhergehende Sylbe ein *a* eingeführt hat. Man braucht also in dem ersten Theile des componirten *sia-d* nicht den skr. Stamm स्य *sya* zu erkennen, worauf ich das litth. *szit* von *szittas* zurückgeführt habe, sondern wir fassen das *i* von *sia-d* lieber als die Schwächung des *a* von स *sa* auf, und somit als identisch mit dem *e* des Singular-Nominativs *sé*. Hinsichtlich der Übertragung dieses Stammes auf den Plural, wo das Sanskrit ते *tê*, nicht *sê* setzt, vergleiche man das griech. οἱ (aus σοι) neben dem dorischen τοί (Vergl. Gr. §. 346). Die im Acc. ohne Ausnahme, und im Nom. neben *siad* bestehende Form *iad*, schliefst sich, wenn sie nicht, was ich nicht glaube, eine blofse Verstümmelung von *siad* ist, an den skr. componirten Stamm एत *ê-ta* an, der im Nom. pl. masc. *ê-tê* und im Acc. *ê-tán* bildet. Zu ersterem stimmt trefflich das alt-irländische *oidhe* sie, diese, jene (Pictet S. 139). Das *i* von *ia-d* wäre demnach das letzte Element des Diphthongs ए *ê* (= *a* + *i*), oder auch das erste, indem *a* sich zu *i* geschwächt haben könnte; (42) das *a* von *iad* aber ist wie das des Nom.

sia-d durch den rückwirkenden Einflufs des weggefallenen Endvocals zu erklären.

Es gibt im Irländischen auch eine singulare Form *eadh* er, die O'Reilly nur in seinem Lexicon anführt, und die man wohl am besten ebenfalls auf एत *éta* zurückführt, weil dieser Stamm im Skr. eine viel gröfsere Verbreitung hat, als das auf den Nom. Acc. sg. neut. beschränkte इदम् *idam* dieses (vgl. Pictet S. 138). Was den Dat. pl. *doibh* ihnen (masc. und fem.) anbelangt, so ist es schwer zu sagen, was hier der dativen Partikel und was dem Stamme des Pronomens angehört. Nimmt man Unterdrückung des *o* von *do* an, wie im weiblichen Singulardativ *di* ihr für *do i* steht, so könnte man das übrig bleibende *oibh* mit dem skr. एभ्यस् *ébhyas* diesen, vom Stamme अ *a*, identificiren, wie wir vorhin *oidhe* für एते *été* gesehen haben. Rechnet man aber das *o* von *doibh* zum Präfix, so bliebe *i* dem Pronomen, und *ibh* erschiene als Analogon des altlatein. *i-bus* und goth. *i-m* ihnen (aus *i-b*). Theilt man *d'-o-ibh*, so dafs das *i* als oben (S. 216) gedachte Rückwirkung des य् *y* der Endung भ्यस् *bhyas* zu fassen wäre, so bliebe *o* — als Entartung des *a*, welches wir im Gen. sg. gefunden haben — dem Pronominalstamme, wie auch höchst wahrscheinlich, im männlichen Singulardativ, *do* ihm in *d'-o* zu zerlegen ist.

Aus dem skr. Indeclinabile स्वयम् *svayam* selbst erklärt Pictet mit Recht das irländische *féin*, durch Unterdrückung des Anlauts und durch die im Irländischen sehr gewöhnliche Vertretung des व् *v* durch *f*. Im litthauischen componirten *pa-tis* selbst und im zigeunerischen *pe-s*, *pe-n* sich (ersteres als singularer, letzteres als pluraler Acc.) haben wir schon anderwärts (Vergl. Gr. §. 359) eine ähnliche Verstümmelung des skr. Reflexivstammes स्व *sva* nachgewiesen, woraus स्वयम् *svayam* (aus *svá* + *am*) durch Anfügung der pronominalen Nominativ-Endung *am* hervorgegangen.

Das Relativum lautet im Irländischen *a*, und entspricht, wie mir scheint, dem skr. Relativstamme य *ya*, mit Verlust des Halbvocals, der auch in *ughmadh* Joch, welches einleuchtend der Sanskritwurzel युज् *yuj* lat. *jung* angehört, verloren gegangen, so wie in *uige* Gewebe, welches Pictet mit Recht derselben Wurzel zuweist.

An dem Interrogativ ist besonders dies zu beachten, dafs es die Form des Neutrums, die sonst untergegangen ist, gerettet hat; denn was? lautet im Irländischen *kad* oder *kat*, auch *kidh* und *cred* (43) (O'Reilly S. 14).

Die beiden ersten Formen stimmen zum zendischen Neutrum 𐬐𐬀𐬑 *kaṭ* und dem vom Sanskrit nur in der Fragepartikel कच्चित् *kaċ-ċit* (aus *kat* + *ċit*) und am Anfange von Compositen erhaltenen कत् *kat*, कद् *kad*, so wie zum lat. *quod* (Vergl. Gr. §. 386). Die Form *kidh* gehört zum Stamme कि *ki*, wovon im Skr. nur der neutrale Nomin. und Acc. sg. erhalten ist, der aber nicht *kit*, *kid* lautet, wie man in Analogie mit dem lat. *quid*, und gemäfs der sonstigen Pronominaldeclination erwarten sollte, sondern किम् *kim*. Indessen mufs auch die Form कित् *kit* oder किद् *kid* ursprünglich bestanden haben, und es erklärt sich daraus die Anhängepartikel चित् *ċit*, die ich als Schwächung des veralteten Neutrums कित् *kit* ansehe (Vergl. Gr. §. 398). An das neutrale *cidh* schliefst sich im Irländischen die männlich-weibliche Form *ci* wer?, wofür auch *ce* und *cia* gefunden wird (O'Reilly S. 14). Das galische *co* wer stützt sich auf den Hauptstamm क *ka*. Von den kymrischen Dialekten will ich hier nur dies bemerken, dafs sie, in Übereinstimmung mit der früher besprochenen Organverwechslung, einen Labial an die Stelle des ursprünglichen Gutturals setzen, und somit zum Irländischen und Galischen einen ähnlichen Gegensatz darbieten, wie z. B. das Gemeingriechische *πῶς*, *πότερον* zum jonischen *κῶς*, *κότερον* (Vergl. Gr. §. 387).

Wir wenden uns zur Conjugation, in welcher die alte, zum Sanskrit und seinen Schwestersprachen stimmende Biegungsweise viel unverkennbarer sich erhalten hat als im Declinationssystem, wo wir, mit Ausnahme der pluralen Dativ-Endung *ibh*, keinen Casus gesehen haben, der nicht durch gröfsere oder geringere Entfernung vom Urtypus das Ansehen einer neuen oder aus fremdem Sprachgebiete entlehnten Form gewonnen hätte. Man vergleiche dagegen hinsichtlich der Personal-Endungen ein irländisches Präsens mit einem sanskritischen, z. B. *daghaim* ich brenne mit dem gleichbedeutenden दहामि *dahâmi*, und man wird, trotz der kleinen Änderungen und Abschleifungen, doch beim ersten Blick die ursprüngliche Identität der beiden Sprachen, und somit auch den Zusammenhang mit den europäischen Schwestersprachen erkennen.

Singular.

Sanskrit	Irländisch
दहामि *dahâmi*	*daghaim*
दहसि *dahasi*	*daghair*
दहति *dahati*	*daghaidh*

Plural.

Sanskrit	Irländisch
दहामस् *dahâmas*	*daghamar* od. *daghamaoid*
दहथ *dahat'a*	*daghthaoi*
दहन्ति *dahanti*	*daghaid*

Das *a* der Singular-Endungen *aim*, *air*, *aidh* ist nach einem von den einheimischen Grammatikern anerkannten Gesetze durch den euphonischen Einfluſs des *a* der vorhergehenden Sylbe herbeigezogen. Stünde in der vorhergehenden Sylbe ein *i* oder *e*, so würde blos *i* in der Endung stehen, daher z.B. *tigim* ich komme, nicht *tigaim*. Dieses *i* ist also der Vertreter des skr. Klassenvocals *a*, der in der ersten Person zu आ *â* verlängert wird, und den wir auch im Latein. und Gothischen zu *i* geschwächt gefunden haben (Vergl. Gr. §. 109[2]. 1.). Im Irländischen ist aber dieses *i* schwerlich als eine bloſse Folge der so gewöhnlichen Abschwächung des schwereren *a* zu dem leichteren *i* anzusehen, sondern wahrscheinlich dem assimilirenden Einfluſs des weggefallenen *i* der Endungen *mi*, *si*, *ti* zuzuschreiben. Darum hat sich in der ersten Pluralperson, wo die sanskritische Endung (मस् *mas*) kein *i* zeigt, auch der alte *a*-Vocal behauptet; also *dagh-a-mar*, nicht *dagh-ai-mar* aus *dagh-i-mar*. Das Verhältniſs von *mar* zu मस् *mas*, und in der zweiten Singularperson das von *r* zu सि *si* erklärt sich leicht durch die überhaupt so beliebte Vertauschung des *s* mit *r*; ich verweise in dieser Beziehung auf meine vergleichende Grammatik §. 22. Die neben *mar* bestehende Endung *maoid*, wofür auch *mid* vorkommt, ist schwerlich, wie Pictet annimmt, aus *mar* durch den Zusatz eines *d* entstanden, sondern sie hat ein älteres, schöneres Ahnrecht, und ist, wie ich nicht zweifle, ein Überrest des Mediums, dessen Trümmer sich im Irländischen in das gewöhnliche Aktiv geflüchtet haben. Es stimmt nämlich das in Rede stehende *maoid* vortrefflich zum zendischen 𐬨𐬀𐬌𐬙𐬉 *maidhê*, euphonisch für *madhê*, und ist somit auch ein Verwandter des griech. μεθα. Die entsprechende Sanskrit-Endung महे *mahê* aber ist, wie ich schon vor meiner Bekanntschaft mit dem Zend aus dem Griech. gefolgert hatte, eine Verstümmelung von मधे *mad'ê*. Das irländische *oi* von *maoid* entspricht also dem zendischen *ai* von *maidhê*, und das ihm vorgetretene *a* steht im Einklang mit dem früher besprochenen Prinzip der Vorschiebung eines *e* vor *a*, oder eines *a* vor *o* (S. 192, 193).

Auch in der zweiten Pluralperson scheint mir die irländische Endung *thaoi* dem skr. medialen ध्वे *dʻvé* anzugehören, dessen Diphthong *é* (= *a* + *i*) also durch *oi* vertreten ist, dem wieder ein gunirendes *a* vorgeschoben wäre. Will man aber *thaoi* aus थ *tʻa* erklären, so hätte sich zwar leicht das alte *a* zu *i* schwächen können; von *thi* aber zu *thaoi* zu gelangen, kenne ich keinen auch von anderen Formen betretenen Weg. Hinsichtlich des consonantischen Verhältnisses zwischen ध्वे *dʻvé* und *thaoi* mufs man erstens bedenken, dafs das skr. ध् *dʻ* hier selber eine Verschiebung des *t* von त्वम् *tvam* du ist, und zweitens, dafs die irländischen Consonanten sehr beweglich sind, und leicht von der Stufe der Tenues zu jener der Aspiratae und Mediae, und umgekehrt, herab und hinaufsteigen.

In der dritten Pluralperson *daghaid* für *daghid* aus *daghind* = दहन्ति *dahanti* ist wieder das schliefsende *i* der skr. Endung an dem rückwirkenden Einflufs zu erkennen, den es im Irländischen zur Zeit seines Daseins auf die vorhergehende Sylbe ausgeübt hat. Die Ausstofsung des Nasals ist Folge eines ziemlich allgemein befolgten phonetischen Gesetzes (Anm. 5.), welches die kymrischen Mundarten nicht anerkennen, die auch im Übrigen nicht nur in der Personbezeichnung, sondern überhaupt in der Conjugation den uralten Flexionstypus viel vollständiger bewahrt haben als in der Declination der Nomina. Man betrachte z. B. im Niederbret. das Präsens der Wurzel *kan* singen (Legonidec, grammaire Celto-Bretonne S. 104) und im Wallisischen das von *wyr* ich bin und *bum* ich war (= skr. अभूवम् *abúvam*, gr. ἔφυν):

Singular.

Niederbretanisch	Wallisisch	
kanann	*wyv* (44)	*bum*
kanez (45)	*wyt* (45)	*buost*
kán	*yw*	*bu*
Plural.		
kanomp (46)	*ym*	*buam*
kanit	*ych* (45)	*buach* (45)
kanonnt	*ynt*	*buant*

Das Schottisch-Galische hat nur noch spärliche Überreste der ursprünglichen Personal-Endungen, und zwar in der ersten Person der beiden Zahlen

des Conjunktivs und Imperativs; z.B. *bhuailinn* ich schlüge, *bhuaileamaid* wir schlügen, *buaileam* ich soll schlagen, *buaileamaid* wir sollen schlagen. Im Übrigen treten die Pronomina, wie sie sonst im isolirten Zustande erscheinen, hinter das Verbum; das Präsens der attributiven Verba wird aber umschrieben, z.B. *ta mi ag bualadh* heifst wörtlich „ich bin beim Schlagen".

O'Reilly (S. 17) führt für das irländische Präsens in verschiedenen Personen auch Formen auf einfaches oder doppeltes *n* an, denen die isolirten Pronomina zur Seite gestellt werden; z.B. *mealann tu* oder *mealair* du betrügst, *mealann sé* oder *mealaidh* er betrügt, und so im Plural *mealann sinn*, *mealann sibh*, *mealann siad*; neben *mealamar* etc. Ich halte diese Formen auf *n* oder *nn* für den singularen Nominativ des Part. praes., der im Sanskrit auf *an* ausgeht, welches eine Verstümmelung des vollen Thema's *ant* (wie gr. ων von οντ) ist; also *daghan tu* = दहन् त्वम् *dahan tvam* brennend du.

Wollte man mit Pictet (S. 162) für die galischen Dialekte ein Part. praes. auf *adh* annehmen, so würde man dieses aus dem skr. schwachen Thema auf *at* oder auch aus der vollen Form *ant* erklären können, mit Unterdrückung des Nasals, wie in der dritten Pluralperson. Man würde dann auch Formen wie *òladh tu* du trinkst, bei Vallancey S. 97, im Sinne von trinkend du, und Futurformen wie *mealfadh me*, *mealfadh tu* (O'Reilly S. 17) im Sinne von betrügen werdend ich, betrügen werdend du auffassen können. Ich sehe aber keinen Grund zur Annahme solcher Participia, da die Formen auf *adh* nichts anders als Infinitive sind, und Stewart in seiner galischen Grammatik ausdrücklich bemerkt (erste Ausg. S. 93): „There is no Part of the Active Voice that can, strictly speaking, be denominated a Participle. The Infinitive preceded by the Preposition *ag* at corresponds in meaning to the present Participle; and preceded by *iar* after, it corresponds to the participle of the past time; as *ag bualadh* at striking (beim Schlagen) or striking; *iar bualadh* after striking (nach dem Schlagen)". So verhält es sich mit dem Irländischen, wo ebenfalls die Infinitive auf *adh* nur mit Hülfe von Präpositionen die Activ-Participien umschreiben. Zur Erklärung der Formen wie *òladh tu* du trinkst, *mealfadh sé* er wird betrügen, bedürfen wir ebenfalls nicht der Annahme eines Part. auf *adh*; ich glaube vielmehr, dafs wenn, wie ich nicht zweifle,

O'Reilly Recht hat, dafs *is me* ich bin eigentlich soviel bedeutet als „*it is I*", die galischen Dialekte auch bei anderen Verben sich die Übertragung der dritten Person in die übrigen gestattet haben, wie unser deutsches *wir sind* eigentlich *nos sunt* bedeutet, und das altsächsische *sindun* sie sind auch für *sumus* und *estis* gebraucht wird. Wenn nun im Irländischen nach Vallancey (S. 96) neben *sgriobhaim* ich schreibe, *sgriobhair* du schreibst, *sgriobhmaoid* wir schreiben, auch *sgriobhaidh me*, *sgriobhaidh tu*, *sgriobhaidh sinn* gesagt wird: so ist dies gewifs nicht anders zu fassen, als im Sinne von „*scribit ego*, *scribit tu*, *scribit nos*"; denn *sgriobaidh* ist die regelrechte dritte Person sg. Der Infinitiv dieses Verbums ist *sgriobhadh* und das fehlende Part. praes. wird umschrieben durch *ag sgriobhadh* beim Schreiben. Ich glaube daher auch, dafs die von O'Reilly angeführten Futurformen wie *mealfadh me*, *mealfadh tu*, *mealfadh sé*, *mealfadh sinn* etc. ebenfalls nicht anders zu erklären sind, als im Sinne von „es wird betrügen ich" etc., wenn gleich die dritte Person, im Falle nicht das Pronomen *sé* darauf folgt, *mealfaidh* und nicht *mealfadh* lautet. Den Verlust des *i* erkläre ich als Folge der Erleichterung, die durch die Belastung mit den nachfolgenden Pronominen hervorgerufen wird, welche Pronomina, wenn sie auch nicht graphisch mit dem Verbum verbunden werden, doch nichts desto weniger damit in dem innigsten Zusammenhange stehen. Übrigens schreibt Mac Curtin (S. 700) wirklich als Ein Wort *gonfadhtu* du wirst verwunden. Man darf sich also über die Ausstofsung des *i* von *gonfaidh* vulnerabit nicht wundern: es verhält sich damit eben so wie oben (S. 196) in dem Verhältnifs von *athara* des Vaters zum Nomin. *athair*. Es kann sogar in dem in Rede stehenden Futurum die Verstümmelung der dritten Singularperson, wenn sie mit nachfolgenden Pronominen verbunden wird, noch weiter gehen als zur blofsen Ausstofsung des *i*, indem nämlich das folgende *dh* ebenfalls dem Erleichterungsprinzip aufgeopfert werden kann; daher z. B. bei Vallancey S. 103 *seasfa tu* du wirst stehen, *seasfa sé* er wird stehen, *seasfa sibh* ihr werdet stehen, (47) was gewifs nicht so aufzufassen ist, dafs an die Stelle der alten, mit *fa* als Wurzel verbundenen Pronominal-Endungen, das getrennte Pronomen getreten sei, sondern als Abkürzung des ebenfalls bestehenden *seasfadh tu* etc.

In der ersten Singularperson kommt die zu erwartende einfache, oder vielmehr nach antiker Weise mit der uralten Personal-Endung verbundene

Form *mealfaim*, die zur zweiten Person *mealfair* und zur dritten *mealfaidh* stimmen würde, gar nicht vor, sondern man sagt neben *mealfadh me* blos *mealfad*, mit Weglassung der Aspiration, was uns nicht hindert, in dieser Form dennoch eine Übertragung von der dritten Person in die erste zu erkennen; denn der Wechsel zwischen aspirirten und nicht aspirirten Formen hat im Irländischen sehr weite und unbestimmte, nicht auf sichere Gesetze zurückzuführende Grenzen. Man berücksichtige z.B., dafs wir oben (S. 225) für दहति *dahati* die in der Endung aspirirte Form *daghaidh*, im Plural aber für दहन्ति *dahanti* das unaspirirte *daghaid* gesehen haben, obwohl an beiden Stellen der T-Laut sich in gleicher Lage und Umgebung befindet, und schwerlich im Plural die Rückerinnerung an den weggefallenen Nasal die Ursache sein kann, warum hier nicht aspirirt wird. Eher glaube ich in dem Verhältnifs von *mealfad* zu *mealfadh me* den Verlust der Aspiration, an ersterer Stelle, dem Umstande zuschreiben zu dürfen, dafs sie nicht wie an letzterer durch ein angehängtes, wenn gleich in der Schrift getrenntes, Pronomen geschützt ist, und daher am wirklichen Wort-Ende sich verhaucht hat.

Der Plural des irländischen Futurums gestattet sowohl getrennte Formen, wie *mealfadh sinn* etc., als solche, worin die alten Personal-Endungen mit dem angehängten Verbum subst. verwachsen sind. Die letzteren lauten in dem von O'Reilly als Muster aufgestellten Verbum: 1.P. *mealfam* oder *mealfamar* oder *mealfamaoid*. 2.P. *mealfaidhe* oder *mealfabhar*. 3.P. *mealfaid*. Die Endung *dhe* der zweiten Pluralperson möchte ich nicht mit Pictet von der skr. Medial-Endung ध्वे *dʻvé* ableiten, da das aspirirte *dh* zu dieser Vergleichung keinen hinreichenden Anlafs gibt, indem wir auch in der 3ten P. sg. wie an manchen anderen Stellen der Grammatik das skr. त् *t* durch irländisches *dh* vertreten sehen. Das kurze *e* von *dhe* aber erklärt sich besser als Schwächung des skr. *a*, als aus *é* = *a* + *i*. Wir stellen also die Endung *dhe* unbedenklich mit dem skr. थ *tʻa* oder mit त *ta* der secundären Formen, und mit dem griech. τε, litth. *te* und slawischen ТЕ zusammen.

Die Form *mealfabhar* wird hinsichtlich ihrer Personal-Endung später ihre Aufklärung finden; (48) das ganze irländische Futurum aber ist mir vorzüglich darum wichtig, weil ich darin eine Schwesterform des latein. *ama-bo*, *mone-bo* erkenne, dessen Schlufsbestandtheil ich schon in meinem

Conjugationssystem (Frankf. a.M. 1816) aus der Wurzel von *fu-i*, *fo-re* erklärt habe. Das Celtische gewährt mir nun für diese Zerlegung eine damals ungeahnte Unterstützung, nicht nur dadurch, dafs, wie auch Pictet annimmt, das irländische Futurum dieselbe Zusammensetzung darbietet, sondern auch dadurch, dafs dasselbe Vocal-Verhältnifs, welches im Lateinischen zwischen *bam*, *bas*, *bat* etc. und *bis*, *bit*, *bimus*, *bitis* besteht, auch im schottisch-galischen Dialekt an dem isolirten Verbum subst. sich zeigt. Man vergleiche:

Latein.	Galisch	Lateinisch	Galisch
bam	*bha mhi* ich war	*bo* (für *bio*)	*bi mhi*
bas	*bha tu*	*bis*	*bi tu*
bat	*bha e*	*bit*	*bi sé* (49)
bamus	*bha sinn*	*bimus*	*bi sinn*
batis	*bha sibh*	*bitis*	*bi sibh*
bant	*bha iad*	*bunt* (für *biunt*	*bi siad*

Also sowohl im Lateinischen wie im Schottisch-Galischen auf Seiten des Prät. *a*-Laute, und auf der des Fut. *i*-Laute, und dieses Begegnen kann nicht Zufall sein, so gewöhnlich es sonst ist, dafs in blofser Folge des Schwächungsprinzips der schwerste aller Vocale, nämlich *a*, zu dem allerleichtesten, *i*, herabsinkt. (50) Ich halte aber in vorliegendem Falle das *i* des Futurums für den wahren Charakter dieses Tempus, und zwar für die Zusammenziehung der Sylbe य *ya* (in der 1.P. verlängert zu *yâ*), die dem sanskritischen, nur am Ende attributiver Zeitwörter erhaltenen स्यामि *syâmi* ich werde sein die zukünftige Bedeutung einflöfst. Auf dieses *syâmi*, *syasi*, *syati* etc., welches eine Verstümmelung von अस्यामि *asyâmi* etc. ist, gründet sich das lat. *ero* (für *erio*, *erunt* für *eriunt*), *eris*, *erit* etc. — wozu *bo*, *bis*, *bit* stimmt — und das litth. *su* (für *siu*), *si*, *si-wa*, *si-ta*, *si-me*, *si-te*, worauf ich anderwärts zurückkommen werde.

Im Irländischen lautet (nach O'Reilly S. 16) das Futurum des Verb. subst.: 1.P.sg. *biad* od. *béid*; 2.P. *biadhair* od. *beidhir*; 3.P. *beidh*. Plural: 1.P. *béim* od. *béidhmur* (51) od. *béidhmid* od. *biodhmaoid* (52); 2.P. *biadhaidh* od. *béidhbhur*; 3.P. *béid* od. *biadhaid* od. *béidhid*. Im Gefolge von den isolirten Pronominen steht unabänderlich die Form *beidh*, z.B. *beidh*

me es wird sein ich, *beidh tu* es wird sein du. Ich halte die Form *beidh*, sowohl wo sie für sich allein „er wird sein" bedeutet, als wo ihr die isolirten Pronomina zur Seite stehen, für eine Entartung von *biadh*, durch Schwächung des *a* zu *i*, wornach das vorangehende *i*, um mit dem folgenden einen Diphthong bilden zu können, zu *e* werden mufste, wie wir oben (S. 195) aus *sgiath* Flügel den Genit. *sgéithe* entspringen sahen, wo jedoch die Assimilationskraft des *e* die Veranlassung zur Umlautung des vorangehenden *a* gab. Die vorauszusetzende Form *biadh* mufs noch früher *biaidh* gelautet haben, wie wir vorhin *mealfadh me*, *mealfadh tu* etc. aus *mealfaidh me*, *mealfaidh tu* erklärt haben. Die Form *biadh* aber kommt mit Ablegung ihrer Aspiration in der 1.P. vor, und geht, an Wurzelstelle, Verbindungen mit den alten Personal-Endungen ein; so erklären sich die obenerwähnten Formen *biadhair*, neben dem geschwächten *beidhir* eris; *biodhmaoid* erimus, mit *o* für *a*, neben *béidhmid*, *béidhmur* und *béim*, welches letztere insoweit als die echteste Form gelten mag, als in ihr dem Ausdruck der 1sten Person nicht der der 3ten vorangeht; die 2. P. pl. entbehrt der zu erwartenden Form *béi-dhe* oder *bia-dhe*, und die 3te zeigt neben *béi-d* die überladenen, aus der 3ten Singularperson gebildeten Formen *béidh-id* und *biadh-id*.

Neben der aus der dritten Person in die erste übergetragenen Form *biad* gibt es eine mit dem antiken Ausdruck der ersten Person versehene Form *bhiom*, die, wie es scheint, nur bei vorangehender Partikel *ma* wenn vorkommt, deren schliefsendes *a* offenbar die Ursache ist, warum ihr Anlaut im Gegensatze zu *biad* etc. aspirirt ist (vgl. S. 230); also *ma bhiom* wenn ich sein werde, Plural: *ma bhio-maoid*, welches sich ebenfalls vortheilhaft vor dem obenerwähnten, durch den Charakter der dritten Singularperson entstellten *biodhmaoid* auszeichnet. In den übrigen Personen steht unabänderlich *bhionn* — was ich für ein Participium halte nach dem Prinzip des obengedachten *mealann*, S. 227 — in Verbindung mit den isolirten Pronominen; also *ma bhionn tu* si futurus tu, *ma bhionn sibh* si futuri vos. O'Reilly nimmt für diese Construktion mit der conditionalen Partikel einen eigenen Modus conditionalis an, der zwar seinem Ursprunge nach rein indicativer Natur ist, und seine Bedingungskraft blos von der Partikel *ma*, im Prät. *da*, erhält, aber doch Formen aufweist, die vielleicht, zum Theil wenigstens, aufser dieser Verbindung nicht mehr vorkommen. Im Präsens

steht *ma bhim* wenn ich bin und im Plural *ma bhiom* und *ma bhiomaoid*. Die Form *bhim* ist ihrem Ursprunge nach nichts anders als eine Verstümmelung des skr. भवामि *b'avâmi*, durch Schwächung des ersten *a* zu *i* und Herausstofsung der Sylbe *vâ*; man vergleiche in letzterer Beziehung das lat. *malo* für *mavolo*. Jenes *bhim* aber stimmt merkwürdig zum althochdeutschen *bim* oder *pim* (unser *bin*), was jedoch nicht so zu verstehen ist, als wenn beide Sprachschwestern in dieser Beziehung in einer speciellen Verwandtschaft stünden, oder eine von der anderen geborgt hätte, sondern beide haben das uralte Familiengut auf gleiche Weise verschwendet oder entstellt, und sind auf diesem Wege zu einem gleichen Ergebnisse gelangt. Im Plural entfernen sich die beiden Schwestern; das althochdeutsche *birumês* hat das *v* von भवामस् *b'avâmas*, weil Halbvocale leicht ineinander überschlagen (53), in *r*-Gestalt überliefert, das irländische *bhiom* aber hat es, wie im Sing., fallen lassen, jedoch in Vorzug vor *bhim* ich bin das *â* von भवामस् *b'avâmas* in *o*-Gestalt gerettet. Die hinsichtlich der Personal-Endung vollere Form *bhio-maoid* vergleiche man mit der medialen Zendform [illegible] *bavamaidhê*. Von *bhim* sollte man eine zweite Person *bhir* = भवसि *b'avasi* erwarten; dafür aber steht *bhidhir* oder *bhidhinn tu*, wo *bidh*, welches in der 3. P. = भवति *b'avati* stehen sollte, zur Wurzel-Potenz erhoben worden, und in ersterem Falle mit der Personal-Endung *ir* sich verbunden hat, (54) in letzterem mit dem Suffix des Part. praes., welches aber hier *inn* für *ann* lautet, durch den Einflufs des *i* der vorhergehenden Sylbe. (55)

Um aber zu dem Futurum *biad*, *biadh*, *biom* zurückzukehren, so mufs man, wenn es nicht, was schwer zu glauben ist, reiner Zufall oder launenhafte Sprachwillkühr sein soll, dafs diese Formen, und was damit zusammenhängt, zukünftige Bedeutung haben, ihr *i* für organisch halten. Es ist also hinsichtlich dessen, was der Personal-Endung vorhergeht, ein wesentlicher Unterschied zwischen *bhiom* ich werde sein, und *biom* oder *biomaoid* wir sind. Ich erkenne in dem *ia* oder *io* des futurischen *biad*, *bhiom* die Sylbe य *ya*, welche im Sanskrit aus der Wurzel अस् *as* sein — mit anomaler Abwerfung des *a*, wie im Potent. स्याम् *syâm* ich möge sein = dem altlat. *siem* — den Futur-Stamm स्य *sya* bildet, der aber nur in Composition mit anderen Wurzeln sich behauptet hat, während der lateinische auf स्य *sya* für अस्य *asya* sich stützende Futur-Stamm *eri* aus *esi* (*eri-s*, *eri-t*, *eri-mus*, *eri-tis*) dem einfachen Gebrauch verblieben ist, und auch im Vorzug vor dem

Sanskrit den Anfangsvocal der Wurzel gerettet hat. Dafür aber hat sich die dem Futurum charakteristische Sylbe य *ya* — deren *a* in der ersten P. der 3 Zahlen verlängert wird — durch Unterdrückung des *a*, zu *i* zusammengezogen, wie im Litthauischen, z.B. in *dû-sime* dabimus, und wie selbst im Prâkrit der skr. Futurstamm स्य *sya* in Gestalt von हि *hi* vorkommt. Das irländische *biad*, *biadh*, *bhiom* überbietet also in treuerer Bewahrung der Sylbe य *ya* das lateinische *eri* und *bi* von *amabi-s* etc., wie das litthauische *si* und die genannte Prâkritform हि *hi*, und sein *io* von *bhiom* stimmt zu einigen griechischen, von Kön ad Greg. Cor. zusammengestellten Dialektformen, wie πραξίομεν, χαριξιόμεθα (vgl. Pott Etymol. Forsch. S. 115). Die Sylbe य *ya*, welche im Sanskrit der Charakter des Futurums ist, kommt nur in Verbindung mit der Wurzel अस् *as* sein vor; denn alle übrigen Wurzeln treten im Futurum, statt die Sylbe य *ya* unmittelbar mit sich zu verbinden, in Composition mit dem Futurum von *as* ein; und dieses Verfahren scheint uralt zu sein, da das Griechische und Litthauische schwerlich durch Zufall daran Theil nehmen; daher z.B. gr. δώ-σω (für δω-σίω), litth. *dû-su* (für *dû-siu*) = skr. दास्यामि *dâ-syâmi*; Plural: δώ-σομεν (für δω-σίομεν), *dû-sime* = दास्यामस् *dâ-syâmas*. Selbst die Wurzel भू *bû* sein nimmt im Sanskrit, wie das entsprechende *bu* im Litthauischen, an dieser Zusammensetzung Theil; daher im Sanskrit भविष्यामि *bav-i-śyâmi* und im Litth. *bû-su*; Plural: भविष्यामस् *bav-i-śyâmas*, *bû-sime*. Ohne Bindevocal würde im Sanskrit *bô-śyâmi*, und ohne Guna, *bû-śyâmi* stehen. Dafs auch das Celtische dieser Zusammensetzung nicht fremd war, beweifst ein merkwürdiger Überrest, den ich aus O'Reilly's Lexicon kenne, wo *bhus* durch „shall be" übersetzt wird; während wir oben ein anderes, in seiner Art eben so isolirt dastehendes und eben so merkwürdiges *bhus* dem skr. भूयस् *bûyas* mehr begegnen sahen. Dem futurischen *bhus* aber steht das litthauische *bùs* er wird sein zwillingsschwesterlich zur Seite. Es fragt sich nun, ob das oben erwähnte *bhiom* als eine Verstümmelung des skr. भविष्यामि *bavišyâmi* — wofür man auch *bô-śyâmi* erwarten könnte — anzusehen sei, so dafs von der Hauptwurzel der Vocal *û* und von dem angehängten *śyâmi* das *s* weggefallen sei; oder ob die Formen *bhiom*, *biad* auf eine Zeit hindeuten, wo im Skr. die Sylbe *ya* zur Bildung des Futurums nicht blos mit der Wurzel अस् *as*, sondern auch mit anderen Verben in unmittelbare Verbindung trat? Ich ziehe die erstere Auffassung vor, und erinnere hinsichtlich der verschie-

denartigen Verstümmelung von स्य *s'ya* — einmal zu *s* (in *bhus* er wird sein) und dann zu *ia* oder *io* in *biadh*, *bhiom* — an das doppelte Schicksal, welches die Dativ-Endung भ्यस् *bhyas* im Irländ. gehabt hat, indem sie am Artikel nur den Endlaut in Gestalt eines *h* (S. 216), an Substantiven aber nur das anfangende *bh* gerettet hat; so wie auch an die doppelförmige Zerstückelung des Comparativsuffixes ईयस् *íyas*, einmal zu *e* = ई *í*, und dann zu *s* in *bhus* mehr.

Aus *biad*, *biadh* entspringt in der Composition mit attributiven Zeitwörtern die früher erwähnte Form *fad*, *fadh* (S. 228), wo der Wegfall des *i* eine Folge der durch die Belastung mit dem vorangehenden Theile des Compositums hervorgerufenen Neigung zur Verminderung des Gewichts des letzten Gliedes des Ganzen ist. Auch die Ersetzung des *b* von *biad*, *biadh* durch *f* ist Folge dieses Antriebes zur Schwächung, weil *f* für leichter gilt als *b*, und daher sehr häufig den skr. Halbvocal व् *v* vertritt. (56) Wenn aber dem zusammengesetzten Futurum die negative Partikel *ni* vorangeht, die zwar nicht graphisch damit verbunden wird, aber nichtsdestoweniger damit ein phonetisches Ganze ausmacht: so schmilzt das auxiliare *biad* bis auf seinen Anlaut zusammen, der aber dann nicht als *f* erscheint, sondern als *bh*, und mittels eines *a* mit der attributiven Wurzel verknüpft wird, z.B. *ni ghonabh* non vulnerabo (Mac Curtin S. 700); doch gibt es, wie es scheint, für die übrigen Personen keine analoge Formen, und man sagt in der 3. P. sg. *ni ghonfaidh*. (57) Noch ist zu bemerken, dafs alle mehrsylbigen Verba, auch ohne dafs ihnen die Partikel *ni* vorhergeht, im Futurum das *f* des Hülfsverbums überspringen, z.B. von *eirigh* aufstehen kommt *eirochadh mé* es wird aufstehen ich für *eirochfadh mé* (O'Reilly S. 16. *b*.). Das *o* für *i* in der zweiten Sylbe erkläre ich aus dem rückwirkenden Einflusse des *a* der dritten Sylbe, wie wir früher aus dem skr. तिग्म *tit'ma* Feuer das irländische *tiota* Sonne haben entstehen sehen (S. 194). In vorliegendem Falle steht demnach *eo* als Entartung von *io*.

Auch im Potentialis tritt das in Rede stehende Hülfsverbum in Verbindung mit attributiven Wurzeln, daher z.B. *do mhealfainn* „I would or could deceive", wo die erste Person durch doppeltes *n* für *m*, angedeutet ist. (58). Den vorangehenden Diphthong *ai* könnte man versucht werden, mit dem skr. ए *é* (= *a* + *i*) des Potent. भवेयम् *bavé-y-am*, भवेस् *bavé-s* etc. zu identificiren, wo das *a* der Klassenvocal, und der mit ihm

verwachsene *i*-Laut der Modusausdruck ist. Man müfste, wenn dem so wäre, in den übrigen Personen, z. B. im Plural *mhealfadhmois*, das blofse *a* für eine Verstümmelung von *ai* halten. Ich ziehe aber vor, *mhealfainn* aus *mhealfinn* zu erklären, und das *a*, wie oben (S. 225) im Präs. *daghaim*, als Folge der Assimilationskraft des *a* der vorhergehenden Sylbe anzusehen. Das *i* von *fainn* aber gilt mir als Schwächung eines älteren *a*; also *fainn* aus *finn*, und dieses aus *fann* für *fam*, wodurch wir also dem lat. *bam* von *amabam* und dem skr. अभवम् *abavam* ich war entgegengeführt würden, was wir uns um so lieber gefallen lassen, als der in Rede stehende Modus sowohl hinsichtlich seiner Bedeutung als auch vermöge der ihm in Gemeinschaft mit dem Präteritum vortretenden Partikel *do*, der Vergangenheit angehört. (59) Der Vocal von *do* hat Aspirationskraft, daher *mhealfainn* für *mealfainn*. In der zweiten Person gibt Mac Curtin von der Wurzel *gon* verwunden die Form *do ghonfadha*, deren Endung, wenn sie genuin ist, aus dem skr. medialen थास् *thás* von अभवथास् *abavathás* zu erklären wäre. Von *scriobhfainn* gibt jedoch Mac Curtin die Form *scriobhfadh*, und die 2. P. von *mhealfainn* ist nach O'Reilly *mhealfadh*, wo jedenfalls das *dh* als Ausdruck der zweiten Person gelten mufs, sei es, dafs es als Verstümmelung von *dha* auf die skr. Endung थास् *thás* zurückzuführen sei, oder auf das Pron. *tu*. (60) In der dritten Person setzt Mac Curtin *do ghonfadh*, *do scriobhfadh*, und O'Reilly fügt der Form *mhealfadh* noch das isolirte Pronomen *sé* bei.

In der 1sten Pluralperson finden wir bei Mac Curtin: *do ghonfamaois*, was echter scheint als die Form *mhealfadhmaois* bei O'Reilly, welcher die 3te Singularperson als Thema zum Grunde liegt. Es könnte jedoch auch *ghonfamaois* aus *ghonfadhmaois* verstümmelt sein. Was aber die Endung *maois* anbelangt, so führte sie mich zuerst zu der Vêdischen Plural-Endung *masi*, die im Zend, in der Form von 𐬨𐬀𐬎𐬎 *mahi*, die regelmäfsige Endung der Haupt-Tempora ist. Ich glaubte, dafs das *i* von *masi* auf die vorhergehende Sylbe zurückgewirkt, und so *mois* für *mosi* aus *masi* gezeugt habe. Das *a* von *maois* ist jedenfalls ein vorgeschobener Vocal nach Art des skr. Guna, wovon ich schon früher geredet habe (S. 193). Da aber auch die dritte Pluralperson hinter der eigentlichen Personal-Bezeichnung ein räthselhaftes *is* darbietet, z. B. *do ghonfadaois* sie würden verwunden, *do scriobhfadaois* sie würden schreiben (M. C. S. 701), *do mhealfaidís*

sie würden betrügen (O'R. S. 17): so ziehe ich jetzt vor, an beiden Stellen das angehängte *is* aus gemeinschaftlicher Quelle fliefsen zu lassen, und wende mich zu der Partikel स्म *sma*, die im Sanskrit häufig dem Präsens vergangene Bedeutung gibt, und die wohl auch in dem in Rede stehenden, an das Präter. sich anschliefsenden Modus an ihrem Platze steht. Ich glaube diese Partikel in einer ähnlichen Verstümmelung, wie im Irländischen, im Zigeunerischen entdeckt zu haben, sowohl als Bildungsmittel des Conjunktivs, wie des Präteritums, indem z.B. *me wejom* ich wurde bedeutet, aber *me wejomes* ich würde; *job wela* er wird, aber *job weles* er werde; *me hom* ich bin, aber *me homes* ich war (Graffunder S. 10). Auf diese Partikel nun, die im Zigeunerischen auf alle Personen sich erstreckt, und die wir im Irländischen früher schon in einer vollständigeren Form gesehen haben (S. 220), glaube ich auch das in Rede stehende *is* von *do ghonfamao-is*, *do ghonfadao-is* zurückführen zu dürfen. Es würde also in letztgenannter Form *fadao* auf das mediale अभवन्त *abavanta* sie waren sich stützen, (61) mit *o* für *a*, wie im gr. ἐλέγοντο, und mit Vorschiebung eines *a* nach früher erwähntem Prinzip (S. 193). Der Nasal ist verschwunden, wie im Präs. *daghaid* = दहन्ति *dahanti*; die angehängte Sylbe *is* aber ist höchst wahrscheinlich eine Umstellung von *si*, und dieses eine Schwächung von *sa*, so dafs also vom skr. स्म *sma* nur das *m* verloren gegangen wäre. In der 1sten Person entspricht *fa-mao-is* dem skr. activen अभवाम स्म *abavâma sma*, also *mao* für म *ma*, wie oben *dao* für *ta*. In der zweiten Pluralperson setzt O'Reilly *mhealfaidhe* oder *mhealfaidhsibh*, und Mac Curtin gibt die Formen *do ghonfadhsibh* und *scriobhfadhsibh*, mit der Bemerkung, dafs sie durch die 3. P. sg. und das Pron. der 2. P. pl. umschrieben seien. Es könnte aber auch hier das *dh* als die Verstümmelung der volleren Endung *dhe*, wovon bereits Erwähnung geschehen, aufgefafst, und die Beifügung des isolirten Pronomens dem Umstande zugeschrieben werden, dafs man durch dieses *dh*, weil ein gleicher Ausgang in der 3. P. sg. vorkommt, die zweite Pluralperson nicht deutlich genug ausgedrückt fühlte. Wenn aber in der 1. P. pl. nach O'Reilly auch die Form *mhealfaidh sinn* vorkommt, so bleibt hier kein anderer Ausweg übrig, als diese Form im Sinne von „es würde betrügen wir" aufzufassen, wobei das *i* von *faidh* durch den rückwirkenden Einflufs des *i* des Pron. *sinn* zu erklären sein dürfte.

Im isolirten Zustande liegt dem Verbum subst. im Potent. in allen Personen eine Form auf *dh*, also die 3te Singularperson, als secundäre Wurzel zum Grunde, nur dafs in der 1.P.sg. neben *do bhéidhinn* oder *do bhéidhfinn* (62) auch *do bheinn* vorkommt. Die 2te P. lautet *do bheidheadh*, die 3te *do bhéidh sé*; Plural: 1.P. *do bhéidh sinn*, 2.P. *do bhéidh sibh*, 3.P. *do bhéidhis* oder *do bhéidh siad*. Die Form *bheinn* ich würde sein, deren Aspiration durch das vorangehende *do* erzeugt ist, könnte, wenn sie nicht auf das skr. indicative Prät. अभवम् *abʻavam* sich stützt, und das modale Verhältnifs blos durch den Sprachgebrauch hineingetragen ist, als eine starke Zusammenziehung des gleichbedeutenden skr. अभविष्यम् *abʻaviśyam* ich würde sein aufgefafst, und so in der 3.P. *bhéidh* aus अभविष्यत् *abʻaviśyat* erklärt werden, welches ohne Bindevocal *abʻóśyat* lauten würde. Wäre diese Erklärung richtig, so müfste auch das, was vorhin über die Sylbe *fainn* von *mhealfainn* bemerkt worden, auf diese Weise berichtigt werden. Ich bin um so geneigter dies zu thun, als dann der Bedeutungs-Unterschied zwischen *do bheinn* ich würde sein und dem sogenannten Modus consuetudinalis *do bhinn* „I was usually" seine formelle Begründung hätte. Letzteres verhält sich, nach Abzug des Augments, zu अभवम् *abʻavam* ich war ungefähr wie oben *ma bhim* wenn ich bin zu भवामि *bʻavâmi*. Hierbei aber ist es wichtig zu beachten, dafs, wo im Skr. dem *m* der 1sten Person ein *i* nachfolgt, der labiale Nasal im Irländischen sich behauptet hat, zum Beweis dafs der Wegfall des *i* nicht gar zu alt sein kann; für skr. schliefsendes *m* aber steht irländisches *nn*, wie im Griechischen die Endung *m* zu *ν* geworden, das *m* von *mi* aber geblieben ist. Also wie δίδωμι = ददामि *dadâmi*, aber ἐδίδων gegen अददाम् *adadâm*, so im Irländischen *daghaim* ich brenne gegen दहामि *dahâmi*, *ma bhim* wenn ich bin gegen भवामि *bʻavâmi*, *ma bhiom* wenn ich sein werde gegen भविष्यामि *bʻaviśyâmi*; aber *do bhinn* ich pflegte zu sein gegen अभवम् *abʻavam* und *do bheinn* ich würde sein gegen अभविष्यम् *abʻaviśyam*. Die zweite Person von *bhinn* ich pflegte zu sein lautet *bitha*, welches auf das skr. mediale अभवथास् *a-bʻavatʻâs* sich gründet; die dritte Person *bhidheadh* häuft, im Mifsverständnifs des aus grauer Vorzeit Überlieferten, Endung auf Endung, wie aus dem Gothischen *sind* sie sind im Althochdeutschen, bei Isidor, durch Anfügung einer neuen Personalendung *sindun* geworden, welches im Altsächsischen auch in die beiden ersten Personen eingedrungen ist. Der Plural ist: 1.P.

bhimaois oder *bhimís* = अभवाम स्म *abʿavâma sma* (s. S. 236); 2. P. *bhithidh*; 3. P. *bhídís* = dem medialen अभवन्त स्म *abʿavanta sma*.

Was die Form *bithidh* ihr pflegtet zu sein anbelangt, so ist vielleicht anzunehmen, dafs in ihr der Ausdruck der 2ten Pluralperson doppelt stehe, einmal *thi* aus *thaoi*, wie oben (S. 225) *daghthaoi*, und dann *dh* aus *dhe*. Offenbar ist auf diese Weise die Form *tigthaoidh* ihr kommet entsprungen, allein in *bhithidh* könnte auch das *th* als Verschiebung eines *dh*, und dieses als der in die Wurzel hineingewachsene Charakter der 3. P. sg. erklärt werden. Diese letztere Auffassung gewinnt dadurch den Vorzug, weil die Form *bith* im schottischen Dialekt ganz und gar den Charakter einer secundären Wurzel angenommen hat, wovon z. B. *bithinn* ich würde sein, *bitheadh e* er würde sein, *bitheamaid* wir würden sein, *bitheas mi* ich werde sein (nach *ma* wenn), *bitheam* ich soll sein, *bithibh* seid. (63)

Da der Infinitiv *bith*, und im Irländischen *beith* lautet, so glaubt Pictet (S. 161), es sei von hier aus ein *th*, und bei manchen anderen ursprünglich vocalisch endigenden Wurzeln ein *t*, oder *d* oder *dh* in die Verbalwurzel eingedrungen. Ich kann diese Ansicht nicht theilen, am wenigsten hinsichtlich des Verb. subst., welches im Irländischen aufser dem erwähnten *bhithidh* ihr pflegtet zu sein, nur noch in der von O'Reilly als Relativum desselben Tempus angegebenen Form *do bhitheadh* ein solches mit der Wurzel verwachsenes *th* zeigt, sonst aber überall, wo die Wurzel einen consonantischen Zuwachs erhalten hat, dieser in einem *dh* besteht, welches sich am befriedigendsten als Charakter der dritten Person erklärt, dessen Verwachsen mit dem Verbum überhaupt in der Sprachgeschichte mehr Analogien für sich hat, als das des Infinitivsuffixes. Wenn nun das, in der Regel mehr entartete Schottisch-Galische dem irländischen *bheidhinn* ich würde sein (echter *bheinn*) die Form *bhithinn*, und dem irländischen *bídhidh* seid die Form *bithibh* gegenüberstellt: so wird man es sich wohl gefallen lassen, dafs in einigen Formen auch das Irländische ein *th* für *dh* zeigt, zumal da überhaupt in den galischen Dialekten ein sehr freies, nicht in bestimmte Gesetze einzuengendes Auf- und Absteigen in den Stufen eines und desselben Organs stattfindet.

Was aber die übrigen von Pictet S. 161 zusammengestellten Verba anbelangt, deren Wurzel im Skr. vocalisch endet, im Irländischen aber aus dem Infinitivsuffix einen T-Laut in die Wurzel gezogen haben soll: so kann

ich weder annehmen, dafs z.B. das *d* von *stadaim* ich stehe, oder das *t* von *potaim* ich trinke, oder das *dh* von *meadhaighim* ich wiege, oder das *th* von *eathaim* (64) ich gehe identisch sei mit dem *t* der sanskritischen Infinitive स्थातुम् *sthá-tum* stehen, पातुम् *pá-tum* trinken, मातुम् *má-tum*, एतुम् *é-tum* gehen, noch annehmen, dafs die betreffenden T-Laute von irländ. Infinitiven wie *stad* in das irländische Verbum eingedrungen seien. Die Existenz der Formen *stad*, *pat*, *meadh* etc. als Infinitive, die ich bezweifle, wäre vor allem zu beweisen; sollten sie aber sich erweisen lassen, so würde ich annehmen, dafs das, was den Präsensformen *stadaim*, *potaim* etc. als Wurzel zum Grunde liegt, auch ohne Beifügung eines Suffixes oder mit Abschleifung eines schliefsenden Vocals als Infinitiv gelte, wie dies im Irländischen nicht selten ist; z.B. *òlaim* ich trinke, *òl* trinken, *iomchraim* ich trage, *iomchar* tragen, *ceannaighim* ich kaufe, *ceannach* kaufen. Es bedarf aber zur Erklärung der Verba *potaim*, *stadaim* etc. weder des Infinitivs noch sonst eines Substantivs oder Adjectivs, um den T-Laut, womit ihre Wurzel schliefst, daraus zu entlehnen; denn wir haben auch in anderen indisch-europäischen Sprachen die Neigung wahrgenommen, Wurzeln, die ursprünglich mit einem Vocal schliefsen, durch einen T-Laut zu unterstützen (Vergleich. Gramm. §. 109[b]. S. 124 ff.), und es mag hier auch die Erscheinung berücksichtigt werden, dafs, im Sanskrit selbst, die mit kurzem Vocal schliefsenden Wurzeln vor dem Gerundial-Suffix य *ya* und am Ende von Compositen, statt die eigentliche Wurzel zu zeigen, in einer durch *t* erweiterten Gestalt auftreten; z.B. विश्वजित् *viśva-g'it* alles besiegend, für विश्वजि *viśva-g'i*, womit dem Prinzip nach das lat. *it* gehend (Nom. *es*) in *com-it*, *equi-it*, *al-it* etc., und *stit* stehend (eine Schwächung von *stat*) in *super-stit*, *anti-stit* zusammenhängt.

Da uns der Gang der Untersuchung zum Infinitiv geführt hat, so wollen wir die Art seiner Bildung im Celtischen etwas näher betrachten. Sein gewöhnlicher Ausgang in den beiden galischen Dialekten ist, wie bereits früher bemerkt worden, *adh*; hierbei entspricht das *a* dem Charakter der skr. ersten oder sechsten Klasse, woran sich die celtische Conjugation überhaupt anschliefst (s. S. 225). Das *a* dieser Klassen tritt im Sanskrit nur gelegentlich in die Wortbildung ein, z.B. in वसति *vas-a-ti* Nacht von वस् *vas* wohnen. Im Gothischen aber erscheint es in allen Passivparticipien starker Form, z.B. in *biug-a-n(a)-s* = skr. भुग्नस् *bug-na-s*; und es kann

nicht befremden, wenn es auch im Celtischen über die Grenzen der Special-Tempora hinaus sich verbreitet hat. Was das *dh* von *dagh-a-dh* brennen und ähnlichen Infinitiven anbelangt, so zweifle ich nicht, dafs es wie in *dagh-ai-dh* = दहति *dah-a-ti* für *t* stehe, und dafs es einen ihm zur Seite gestandenen Vocal verloren habe. Es fragt sich aber: war dieser Vocal ein *u*? so dafs *daghadh* dem skr. Infinitiv दग्धुम् *dag-d'um* (euphonisch für *dah-tum*), dessen *m* der Accusativcharakter ist, entsprechen würde; oder war es ein *i*? in welchem Falle wir das Suffix ति *ti* darin erkennen würden, welches abstrakte Substantive bildet, und worauf ich schon anderwärts die litthauischen und slawischen Infinitive auf *ti* zurückgeführt habe; man vergleiche z.B. das litth. *buti* sein und das slaw. БЫТИ *byti* mit dem skr. Abstractum भूति *bûti* das Sein. Zu Gunsten der Ansicht, dafs die celtischen Infinitive auf *dh* als Schwesterformen der litthauisch-slawischen Infinitive und der skr. Abstracta auf *ti* zu betrachten seien, kann vorzüglich der Umstand geltend gemacht werden, dafs es im Irländischen wirklich Infinitive auf *tin* gibt, die auch dadurch merkwürdig sind, dafs sie das Wortbildungssuffix unmittelbar mit der Wurzel verbinden, die alte Tenuis bewahrt, und, was mir das wichtigste ist, das alte Accusativzeichen gerettet haben, und zwar in Gestalt von *n*, wie im Griechischen, weil, wie früher bemerkt worden (S. 237), der labiale Nasal, wo er von Haus aus am Ende stand, immer diese Umwandlung erfahren hat, und zwar häufig mit Verdoppelung. Beispiele sind *gin-tin*, auch *giontuinn* erzeugen, *cloistin* hören, *buintin* berühren, *fantin* wohnen. Das letztere stimmt trefflich zum skr. वस्तिम् *vastim* das Wohnen (im Acc.), und scheint in der Wurzel das *s* zu *n* entartet zu haben, eine Erscheinung, die vorzüglich am Ende der Wörter gewöhnlich, aber auch in der Mitte vor einem Consonanten nicht befremdend ist.

Es gibt auch Infinitive, im Irländischen wie im Schottisch-Galischen, die das alte *t* des Bildungssuffixes zu *s* entartet haben; diese begegnen so, in ihrer Accusativform auf *sin*, dem griech. σιν von Abstracten auf σι-ς, deren σ wie das der 3. P. (δίδωσι aus διδωτι) ebenfalls aus τ entartet ist. Hierher gehören z.B. *faic-sin* sehen, *tuig-sin* verstehen, *treig-sin* verlassen (65), *raig-sin* ankommen, *mair-sin* dauern, *goir-sin* krächzen, *beir-sin* tragen, *saoil-sin* od. *saoil-tin* denken. Der Übergang des *t* in *s* scheint vorzugsweise durch einen vorangehenden Guttural oder *r* begünstigt zu sein: doch finde ich im Schottisch-Galischen, wo das schliefsende *n* überall ver-

doppelt wird, auch *creid-sinn* glauben (Stewart 1. Ausg. S. 87), und hinter *r* kommt bei mehreren Verben auch ein blofses *t* vor, eine Verkürzung, die ich dem Umstande zuschreibe, dafs dem Infinitivsuffix mehr als eine Sylbe vorhergeht; z. B. *labhair-t* sprechen, *freagair-t* antworten (vgl. skr. प्रच्छ *praćh* fragen).

Pictet erklärt (S. 160) die Infinitive auf *tin* und *sin* aus dem skr. *tum*, ohne, wie es scheint, sich der formell näher liegenden Abstracta auf *ti* und der litthauisch-slawischen Infinitive auf *ti* zu erinnern, und ohne da, wo er von der Art handelt, wie das skr. *u* im Celtischen vertreten ist, einen einzigen Fall mit *i* als Vertreter des उ *u* anzuführen (l. c. S. 20 ff.). An sich hätte jedoch die Entartung des *u* zu *i* nichts Befremdendes, weil *u* schwerer ist als *i* (Vocalismus S. 227), und die Entartung der Laute in der Regel vom Schwereren zum Leichteren fortschreitet, wobei jedoch die Sprachgeschichte am meisten von solchen Erscheinungen zu berichten hat, wo *a*, weil es der schwerste Vocal ist, zu seinem Gegenpol, dem *i*, sich geschwächt hat, während Entartungen des, hinsichtlich der Schwere in der Mitte liegenden, *u* zu *i* viel seltener sind, und die galischen Mundarten, wie es scheint, keinen sicheren Beleg für solchen Übergang des Leichten zum Leichtesten darbieten. Sollten aber dennoch, was ich nicht als unmöglich abweisen will, die Infinitive auf *tin*, *sin* (*tinn*, *sinn*), und somit auch die verstümmelten auf *t*, *dh*, aus *tum* entsprungen sein: so würde ich das *i* des oben erwähnten *giontuinn* dem rückwirkenden Einflufs der Liquida (s. S. 191), und die überwiegende Mehrheit der Formen auf *tin* oder *sin* (schottisch-g. *tinn*, *sinn*) durch Ausstofsung eines *u* erklären. Der Analogie von *giontuinn* folgt noch *cantuin* singen und *sealtuin* sehen, und im Schottisch-Galischen gibt es nach Stewart folgende Formen auf *tuinn*: *beantuinn* berühren, *buntuinn* wegnehmen, *cantuinn* singen, *giontuinn* erzeugen, *fantuinn* wohnen, *mealtuinn* geniefsen, *leantuinn* folgen. Wir haben im Ganzen bei Stewart die runde Zahl von 20 Infinitiven, die entweder auf *tinn*, *sinn* oder *tuinn* enden; und hiervon fallen 8 der Form auf *tuinn* anheim. Doch kommt es mir hier nicht darauf an, dafs die Zahl der Formen auf *tuinn* die kleinere ist, sondern darauf, dafs sie alle in der vorhergehenden Sylbe ein *a*, *o* oder *u* haben, die Formen auf *tinn* oder *sinn* aber sämmtlich ein *i*. Hierin finde ich nun den Leitstern für die Vertheilung der Form auf *tuinn* einerseits und der auf *tinn* oder *sinn* andererseits; denn es gilt als Gesetz in den galischen

Dialekten, dafs die starken Vocale: *a*, *o* und *u*, die folgende Sylbe, wenn sie einen schwachen Vocal, *e* oder *i*, enthält, dadurch sich ebenbürtig machen, dafs sie ein *a* in dieselbe hineintragen, während umgekehrt durch den Einflufs eines *e* oder *i* einem *a*, *o* oder *u* der folgenden Sylbe ein *e* vorgeschoben wird. In Folge dieses Gesetzes ist oben, im Einverständnifs mit den einheimischen Grammatikern, das Verhältnifs von *daghaim*, für *daghim*, zu *tighim* erklärt worden. In vorliegendem Falle aber haben wir an der Stelle des zu erwartenden *a* in den Infinitiven wie *cantuinn* ein *u*. Da aber *u* leicht durch Schwächung aus *a* entsteht, und wir z. B. oben (S. 192) das skr. Suffix *man* in Gestalt von *mhuin* neben *mhain* gesehen haben: so wird es nicht unpassend erscheinen, wenn ich die Infinitive auf *tuinn* aus *tainn* erkläre. In keinem Falle aber kann es Zufall sein, dafs die 8 Infinitive auf *tuinn* einen starken Vocal — *a*, *o* oder *u* — in der vorhergehenden Sylbe zeigen; die 12 auf *tinn* oder *sinn* aber ein *i*, entweder allein oder als letztes Glied eines Diphthongs; also z. B. *cinntinn* wachsen gegen *cantuinn* singen. Wenn ich aber, wie ich nicht zweifle, Recht habe in dieser lautgesetzlichen Begründung des Gegensatzes zwischen *tuinn* und *tinn* oder *sinn*: so ist es ein merkwürdiges Spiel des Zufalls, dafs uns die Assimilationskraft eines *a*, *o* oder *u* in die Form des Infinitivsuffixes einen Schein geworfen hat, wodurch dasselbe in der Gestalt von *tuin* oder *tuinn* dem skr. तुम् *tum* so täuschend ähnlich wird. Es braucht aber auch *tim* keine grofse Änderung zu erfahren, um dem तुम् *tum* ähnlich zu werden.

Stewart führt unter den selteneren Infinitivformen zwei auf *mhuin* an, nämlich *ginmhuin* erzeugen neben *giontuinn*, und *leanmhuin* folgen neben *leantuinn*. Dies sind ihrem Ursprunge nach abstrakte Substantive, die den skr. auf मन् *man*, wie जन्मन् *g'anman* Geburt, entsprechen, und deren Suffix mit dem des Partic. Medii und Passivi auf मान *mâna*, griech. μενος verwandt ist. Da nun die griech. Infinitive auf μεναι, μεν, εν, woraus die gewöhnliche Form ειν hervorgegangen, mit dem Suffix μενος zusammenhängen (Conjugationssystem S. 85), so ergibt sich hieraus eine interessante Ableitungsverwandtschaft zwischen den erwähnten celtischen Infinitiven auf *mhuin* und den griechischen wie ἀκουέμεν, und namentlich würde das erwähnte *gin-mhuin* erzeugen im griech. Gewande als γεν-έ-μεν erscheinen. (66)

Es gibt in den galischen Dialekten auch Infinitive auf *mh*, z.B. *seasamh* stehen, wo das *a* der Klassenvocal ist, das *mh* aber, wie ich glaube, eine Verstümmelung des Suffixes *mhuin*, wie wir oben (S. 203) den Nom. Acc. *daileamh* vom Stamme *daileamhan* gefunden haben. Eine bedeutende Anzahl von Infinitiven hat, wie Stewart bemerkt, gar kein Suffix, und diese scheinen mir erst durch allmählige Abschleifung zu diesem, mit der Wurzel identischen Zustand gelangt zu sein; also z.B. *ol* trinken aus *oladh*, *ruith* laufen aus *ruitheadh*. Unter den 16 von Stewart als unregelmäfsig bezeichneten Infinitiven ist mir besonders die Form *faotainn* finden, von *faigh*, wichtig. Ich theile *fao-tainn*, als Verstümmelung von *faogh-tainn*, und sehe in dessen *tainn* gleichsam den Urtypus des oben erwähnten *tuinn*, dessen *u* ich dort, ohne die Bestätigung durch *fao-tainn* zu kennen, als Entartung von *a* und durch die Assimilationskraft der vorhergehenden Sylbe herangezogen, erklärt habe. Die übrigen Anomalien beruhen gröfstentheils darauf, dafs dem Infinitiv ein erweitertes Verbal-Thema auf *ch* zum Grunde liegt, wie es deren in den galischen Dialekten sehr viele gibt. Dieses *ch* nun erscheint in den in Rede stehenden Infinitiven zum Theil ohne Suffix, zum Theil mit dem Zusatz eines *d*, als Erweichung und Verstümmelung der vollen Form *tinn*; daher z.B. *beucaich* brüllen von dem einfacheren Verbal-Stamm *beuc*, *caisdeach-d* horchen von *caisd*. In *teach-d* kommen von *thig* hat keine Erweiterung der Wurzel statt, sondern nur Verwandlung der Media in eine Aspirata, wodurch, im umgekehrten Verhältnifs zum griech. τίθετι für τίθεθι, die Aspiration des Anfangsconsonanten der Wurzel aufgehoben wurde. Neben *teach-d* besteht auch eine Form *thig-inn*, dessen Suffix offenbar nichts anderes als die Verstümmelung von *tinn* ist. Was aber das Vocalverhältnifs zwischen *teachd* und *thig* anbelangt, so scheint mir das *a* der Reflex des weggefallenen Klassen- oder Conjugationsvocals zu sein, der ursprünglich zwischen der Wurzel und dem Infinitivsuffix gestanden haben mufs, und in der gewöhnlichen Infinitivform auf *a-dh* wirklich vorkommt. Im Irländischen kommt in Folge einer solchen phonetischen Rückwirkung von *tig* das Futurum *tiocfad* ich werde kommen, wo also *o* für *a* steht, wie oben (S. 194) in *tiota* gegenüber dem skr. तिष्ठ *tiṣṭha*.

Die irländische Wurzel *tig*, schottisch *thig*, bietet in ihrer Conjugation noch eine andere Merkwürdigkeit dar, nämlich die, dafs sie im Präter. einen Nasal oder eine ganze, einen Nasal enthaltende Sylbe einfügt, wie dies

im Sanskrit bei der 7ten Klasse der Verba, jedoch nur in den Special-Temporen, der Fall ist, wo vor den schweren Personal-Endungen die Sylbe *na*, vor den leichten ein blofser Nasal eingefügt wird; z.B. von युज् *yug'* verbinden kommt युनक्ति *yunakti* er verbindet und युञ्जन्ति *yung'anti* sie verbinden; und in der 3.P.sg. des ersten Prät. अयुनक् *ayunak* er verband. Letzteres steht für *ayunakt*, weil zwei Consonanten am Wort-Ende nicht geduldet werden, weshalb auch in der 2.P. अयुनक् *ayunak* für *ayunaks* gesagt wird. Man vergleiche mit अयुनक् *ayunak* das irländische *do tháinic* oder *do tháinig sé* er kam; doch ist hier nicht *ni* die eingeführte Sylbe, sondern *ain*, oder eigentlich *an*, dem durch die euphonische Rückwirkung des folgenden *i* ein *i* beigemischt worden. In der 1.P.sg. steht *do tháingeas* als Zusammenziehung von *tháinigeas*, in dem der Wachsthum des Wortes nach aufsen eine Zusammenziehung im Inneren veranlafst hat; das *i* von *thaing* aber hat auch seinerseits auf die folgende Sylbe gewirkt, die eigentlich *as* lauten sollte, — wie z.B. in *do ghonas* ich verwundete —, was aber zu dem vorangehenden Theile des Wortes nicht stimmen würde (s. S. 242). Der Plural lautet in der 1.P. *do thánacsam*, indem hier dem *a* von *sam* eine Rückwirkung gestattet worden, und das vorhergehende *i* sich assimilirt hat, welches *i*, wenn es geblieben wäre, zugleich hätte rückwärts und vorwärts wirken, und so die Form *thainicseam* erzeugen müssen. Die 2.P.sg. lautet *do thángais* oder *tháingis*, so dafs in letzterer Form, nach Ausstofsung des *a*, das nun allein übrig bleibende *i* in der vorhergehenden Sylbe sich abgespiegelt hat.

Betrachtete man in dem vorliegenden irländischen Prät. die 2te Singularperson für sich, so würde man das *s* von *do thángais* du kamst, *do ghonais* du verwundetest, *do mhealais* du betrogst und ähnlichen Formen für den Ausdruck der 2ten Person halten; allein die oben erwähnte 1ste Person sg. und pl. zeigen, dafs das *s* Tempus-Charakter ist, und dafs dieses Tempus mit dem skr. vielförmigen Prät. und griechischen Aorist zusammentrifft, womit es auch Pictet verglichen hat, und worauf ich auch anderwärts die slaw. Präter. wie *dach* ich gab, dessen *ch* die Entartung eines Zischlauts ist (Vergl. Gramm. §. 255. *m.*) zurückgeführt habe. In diesem vielförmigen Prät. verschwinden, wie in allen Temporen, die ich die allgemeinen nenne, die Klassenmerkmale, also auch der Nasal oder die Nasal-Sylbe von युनज्मि *yunag'mi* ich verbinde, अयुनज्म् *ayunag'am* ich verband, अयुञ्ज्म

ayung'ma wir verbanden. Wenn nun aber in dem entsprechenden latein. Verbum der nicht radicale Nasal fest in die Wurzel hineingewachsen ist — während das griech. ΖΥΓ sich davon ganz frei gehalten hat — und daher *juncsi* dem skr. अयौक्षम् *ayâuk-śam* gegenübergestellt wird: so darf es uns auch nicht wundern, wenn das Celtische die in Rede stehende Einfügung an einer Stelle hat, wo man sie nicht erwarten sollte, und da, wo sie legitim wäre, davon frei ist. Wenn man *tinigim* für *tigim* ich komme sagte, im Prät. aber *do thigeas* für *do tháingeas*, so wäre dies dem alten Prinzip gemäfs.

Pictet zieht (S. 158) das in Rede stehende irländische Prät. zu der skr. 2ten Bildung des vielförmigen Präteritums, die genau zum griech. 1sten Aorist stimmt, indem sie an das zur Wurzel tretende *s*, welches ich aus dem Verb. subst. erkläre (Conjugationssystem S. 19), ein *a* setzt, welches, wie das der Klassensylbe der 1sten Haupt-Conjugation, vor *ma* und *va* (nicht vor schliefsendem *m*) verlängert wird. Man vergleiche

Singular.

Sanskrit	Griechisch
अदिक्षम् *adik-śam* ich zeigte	ἔδειϰ-σα
अदिक्षस् *adik-śas*	ἔδειϰ-σας
अदिक्षत् *adik-śat*	ἔδειϰ-σε
अदिक्षत *adik-śata*	ἐδείϰ-σατο
Dual.	
अदिक्षाव *adik-śâva*	.....
अदिक्षतम् *adik-śatam*	ἐδείϰ-σατον
अदिक्षताम् *adik-śatâm*	ἐδειϰ-σάτην
Plural.	
अदिक्षाम *adik-śâma*	ἐδείϰ-σαμεν
अदिक्षत *adik-śata*	ἐδείϰ-σατε
अदिक्षन् *adik-śan*	ἔδειϰ-σαν
अदिक्षन्त *adik-śanta*	ἐδείϰ-σαντο

Gehörte das in Rede stehende irländische Prät. zu dieser 2ten Bildungsweise — die im Skr. von sehr beschränktem Gebrauch ist, indem sie nur an Wurzeln mit schliefsendem ज् *ś*, ष् *ś* und ह् *h* vorkommt, im Griechischen aber, weil sie die bequemere ist, die herrschende geworden ist — so würde in der

1sten Pluralperson die Form *sam* von *thánac-sam* wir kamen (O'Reilly S. 19) zum gr. *ταμεν* und skr. साम *sâma* vortrefflich stimmen, und diese Form *sam* ist auch der Grund, warum Pictet zur Erklärung dieses Temp. an die skr. 2te Bildung sich gewendet hat. Dieser Grund allein ist aber für mich nicht hinreichend, um so weniger, als ich ihm einen anderen entgegenstellen kann, der mich veranlafst, das irländische Prät. mit der skr. ersten Bildung des vielförmigen Prät. zu vermitteln, welcher ersten Bildung ich auch darum den Vorzug gebe, weil in ihr das angehängte Hülfsverbum am genausten mit dem Augment-Prät. der isolirten Wurzel *as* zusammenhängt, und zwar *sam* mit *ásam* ich war, *sís* mit *ásís* du warst, *sít* mit *ásít* er war, *sma* mit *ásma* wir waren etc. Der Grund aber, warum ich mich an diese erste, ursprüngliche und sehr verbreitete Bildung wende, ist der, dafs das irländische Prät. in der 2. P. sg. immer *ais* oder *is*, niemals *as* hat, in der ersten aber, mit Ausnahme des Verb. subst. (67), immer *as* niemals *ais* oder *is*. Warum sollte nun सम् *sam* die Form *as*, सस् *sas* aber nicht ebenfalls *as* sondern *ais*, zuweilen zu *is* verkürzt, gezeugt haben? Wendet man sich aber zur Erklärung der irländischen Formen an सम् *sam*, सीस् *sís*, सीत् *sít*, so sieht man einen vollkommen befriedigenden Grund des Verhältnisses des *a* der 1sten zum *ai* oder *i* der 2ten und 3ten Person; denn das *i* von सीस् *sís*, सीत् *sít* hat im Irländischen die Spur seines früheren Daseins durch die euphonische Rückwirkung auf die vorhergehende Sylbe zurückgelassen; auf ähnliche Weise wie wir im Präs. das frühere Vorhandensein der Endungen *mi*, *ri*, *dhi* aus dem Umstande gefolgert haben, dafs in der vorhergehenden Sylbe ein *i* für *a* steht. (68) In vorliegendem Falle aber hat das *í* von सीस् *sís*, सीत् *sít* dem *a* von *as*, nach dem gewöhnlichen Prinzip, ein *i* beigemischt, also *do ghonais* du verwundetest gegenüber von *do ghonas* ich verwundete. In den seltneren Fällen aber, wo für *ais* der 2. P. *is* steht — wie oben in *do tháingis* neben *do tháingais* — fasse ich das *i* als Verstümmelung des Diphthongs *ai*, und eben so in dem *is* der 3ten P., die jedoch in dem gegenwärtigen Zustande der Sprache das Verb. subst. ganz hat schwinden lassen. Pictet erwähnt aber (S. 157), nach O'Connor, aus dem für eines der ältesten Sprachdenkmäler gehaltenen Gedichte von Fiech, die Formen *ainis* er wohnte, *fetis* er ging, *fillis* er kam zurück, in denen auch das *i* oder *e* der vorhergehenden Sylbe ein blofses *a* nicht würde gestattet, sondern nach dem gewöhnlichen Gesetze dafür *ea* würde verlangt haben.

Auch in der 3ten Pluralperson ist das *s* des Hülfsverbums meistens verschwunden, doch gibt Mac Curtin in seinem Paradigma neben *do ghonadur* (*dur* für *dar*) sie verwundeten auch *do ghonsad* an, und die Gedichte des 10ten und 11ten Jahrhunderts liefern Formen wie *gabhsat* sie nahmen, *marbhsat* sie tödteten, welche Pictet (S. 158) mit Recht als Medialformen erklärt. Als solche stimmen sie trefflich zum skr. आसत *ásata* sie waren und zu zusammengesetzten Formen wie *atut-sata* sie quälten, wo das der 3ten Pluralperson zukommende *n* ebenfalls aus dem erhaltenen Sprachzustand entwichen ist (Vergl. Gr. §. 459). Das Gedicht von Fiech liefert Formen wie *aibhset* sie gingen fort, *chraitsed* sie glaubten.

Neben diesen Formen auf *sat*, *set*, *sad*, *sed*, finden sich auch solche auf *star*, wie *gabhastar* sie nahmen, *fuarastar* sie starben. Wie vermittelt sich nun dieses *star* mit *sat*, ohne aus der sanskr. 1sten Bildung des vielförmigen Prät. herauszutreten? Ich glaube so, dafs man die Form *star* dem Dual und zwar dem eigentlichen Activ zuweist, während *sat* dem pluralen Medium angehört. Denn wenn sich die Trümmer des als selbstständiges Verbal-Genus untergegangenen Mediums in das Activ geflüchtet haben, so darf es nicht befremden, wenn wir auch im Plural Überreste des Duals finden, die ihrer Herkunft und Urbestimmung sich nicht mehr bewufst, ihre Beschränkung auf Zweiheit mit der unbegrenzten Vielheit vertauscht haben. So haben wir auch anderwärts hinsichtlich des lat. *tis* der 2ten Pluralperson an die Übereinstimmung mit dem skr. dualen थस् *t'as* erinnert, indem es zu dem pluralen थ *t'a* und griech. τε nicht stimmt (Vergleichende Gr. §. 444.) Was aber das irländische *tar* anbelangt, so könnte das *r*, wie oben in *daghamar* wir brennen = दहामस् *dahámas* und in *daghair* du brennst = दहसि *dahasi*, und in *bhar* vestri = वस् *vas*, aus *s* entstanden sein; dann würde *tar* auf die Endung तस् *tas* der Haupt-Tempora sich stützen, deren Endung *t'as* zweiter Dualperson im Gothischen, in der Gestalt von *ts*, im allgemeinen Gebrauch ist; so dafs z. B. nicht nur *bair-a-ts* ihr beiden traget dem skr. भरथस् *bar-a-t'as*, sondern auch *bair-ai-ts* ihr beiden möget tragen dem skr. भरेतम् *bar-é-tam* (= *bar-ai-tam*) gegenübersteht (Vergl. Gramm. §. 445). So könnte nun auch das irländische *star* von *fuar-a-star* sie starben, *gabh-a-star* sie nahmen dem skr. स्तस् *stas* die beiden sind parallel laufen. Die Nebentempora aber, wozu das in Rede stehende Prät. gehört, haben in der 3ten P. du. die Endung *tám*, deren Alter

durch das Begegnen mit dem griech. *την* (Imper. *των*), wie z.B. oben in ἐδεικσάτην = अदिक्षताम् *adik-śatâm* verbürgt scheint; aus diesem *tâm* könnte das irländische *tar* ebenfalls hervorgegangen sein, da Liquidae leicht mit einander wechseln, und z.B. das *n* von अन्य *anya* der andere in allen europäischen Schwestersprachen, das celtische *eile* mitbegriffen, als *l* erscheint, *l* und *r* aber fast für identisch gelten. Das *m* von *tâm* hätte als ursprünglicher Endconsonante ohnehin nicht unverändert bleiben können, sondern nach oben erkanntem Gesetz (S. 237) zu *n* oder *nn* werden müssen. So könnte also die Endung *tâm* im Irländischen zunächst in *tan*, und von da zu *tar* sich verändert haben, also *fuar-a-star* zu आस्ताम् *âs-tâm* die beiden waren, und zu zusammengesetzten Formen wie अकार्ष्टाम् *akâr-ṣ ṭâm* die beiden machten, oder solchen wie अबोधिष्टाम् *abôd'-i-ṣ ṭâm* die beiden wufsten (letzteres nach der 3ten Bildung mit *i* als Bindevocal) stimmen. Hierbei ist es wichtig zu beachten, dafs Mac Curtin als 1ste Imperativperson eine Form auf *r* anführt, nämlich *gonan* „let me strike", die, wenn sie echt ist, ebenfalls ein *r* an der Stelle eines alten Nasals enthalten würde. Man vergleiche mit *gonar* das skr. हनानि *hanâni*. Es bleibt noch hinsichtlich der 3. P. pl. zu bemerken übrig, dafs nach Wegfall des uralten *s* der Form *star*, die folgende Tenuis, die sich unter dem Schutze des *s* behauptet hat, in der Stellung zwischen zwei Vocalen zur Media herabgesunken ist, also z.B. *ghon-a-dar*, oder, wie Mac Curtin schreibt, *ghonadur*, mit Schwächung des *a* zu *u*, wie im skr. redupl. Prät. *tus* für *tas* gesagt wird, aus dem in meinem Vocalismus (S. 227) angegebenen Grunde.

In der 2ten Pluralperson gibt es keinen Beleg für die Erhaltung des *s* des Hülfszeitwortes, wobei ich daran erinnern mufs, dafs auch im Sanskrit bei consonantisch endigenden Wurzeln (die auf *n* ausgenommen) in dieser Person, wie überhaupt vor *t*, das *s* des Hülfszeitwortes ausgestofsen wird, während es vor *m* und *v* der 1sten P. sich behauptet; man sagt daher z.B. von तुद् *tud* quälen zwar in der 1. P. pl. *atâut-sma*, und in der 3ten *atâut-sus*, im Medium *atâut-sata*, aber in der 2ten nicht *atâut-sta* sondern *atâut-ta*, während z.B. नी *nî* führen *anâi-ś ṭa* bildet. Das Irländische ist zwar der Verbindung dreier Consonanten schon dadurch aus dem Wege gegangen, dafs es das Hülfsverbum niemals unmittelbar, sondern durch ein vermittelndes *a* mit der Wurzel verbindet, wodurch es Formen wie *gabh-a-star* gerettet hat, während es *gabh-star* oder *gap-star* wahrschein-

lich eben so wenig sich gestatten würde als das Sanskrit *atâp-stâm* sagt, sondern dieses zu अतप्तम् *atâp-tâm* verstümmelt hat. In der 2ten Pluralperson aber, deren Endung *bhar* oder *bhair* lautet, scheint das *s*, welches sich gerne von *t* tragen läfst, der Verbindung mit *bh* aus dem Wege gegangen zu sein, und Formen wie *ghon-a-sbhar* mögen wohl niemals bestanden haben; dafür findet man *ghonabhar* oder *ghonabhair*, dessen *i* durch den Einflufs der Liquida herbeigezogen ist.

Was den Ursprung der Endung *bhar* anbelangt, so ist oben (S. 220) bemerkt worden, dafs diese Form in Gemeinschaft mit dem Genitiv des isolirten Pronomens (*bhar* od. *bhur*) mit dem skr. वस् *vas*, lat. *vos* zusammenhange, wie dies auch hinsichtlich der Personal-Endung schon Pictet bemerkt hat. Ich glaube aber jetzt behaupten zu dürfen, dafs Formen wie *ghonabhar* od. *ghonabhair*, insoweit auch als antike, aus der Zeit der Sprach-Einheit überlieferte Zusammensetzungen aufgefafst werden dürfen, als man die Endung *bhar* nicht nothwendig mit dem isolirten *bhar* ὑμῶν zu identificiren braucht, sondern auch, wie mir scheint, auf eine gar nicht gezwungene Weise, mit einer skr. Personal-Endung vermitteln kann. Man darf sich freilich nicht an die Endung *ta* von अतात्त *atâut-ta* oder अनैष्ट *anâiṡ-ṭa* wenden, sondern, da die 3te Pluralperson auf *sat* einleuchtend mit dem medialen सत *sata* zusammenhangt, und da überhaupt die Medialformen in die irländische Conjugation so stark eingegriffen haben, so hat man allen Grund auch hinsichtlich der Endung *bhar* zum skr. Medium seine Zuflucht zu nehmen. Ich glaube, dafs aus *d'vam*, z.B. in *atud-d'vam* ihr quältet, sehr leicht die Form *bhar* hervorgehen konnte, einmal durch Unterdrückung des 1sten der verbundenen Consonanten — ungefähr wie im Lateinischen und Zend aus द्विस् *dvis* zweimal *bis* geworden — und dann durch Vertauschung des Schlufsnasals mit *r*, nach dem Prinzip der Form *tar* der 3ten Person pl. und des Ausgangs *ar* in der 1sten Person sg. des Imperativs. Die Hauptstütze der Erklärung der Endung *bhar* aus dem im isolirten Zustand als Genitiv vorkommenden *bhar* = वस् *vas*, ist die, dafs im Wallisischen die zweite Pluralperson schwerlich anders denn als eine neue Zusammensetzung mit dem isolirten Pronomen aufgefafst werden kann, denn sie endet auf *ch* und das isolirte Pronomen lautet *chwi*. Allein das Wallisische wird in diesen neuen Compositionen wie *ych* ihr seid, *buach* ihr waret, nicht einmal von dem ihm viel näher verwandten Nieder-Bretannischen unter-

stützt, welches in der 2ten Pluralperson in der Regel die alte Zusammensetzung bewahrt hat und auf *t* ausgeht (s. S. 226), während es im isolirten Gebrauch den Begriff ihr durch *chui* ausdrückt. Das Wallisische hat auch in der 2ten Singularperson eine neue Zusammensetzung, und von der alten Endung auf *si* oder *s* keine Spur gerettet, während ich im Irländischen nirgends *tu* du in der verstümmelten Form einer Endung mit dem Verbum verwachsen finde. (70). Wir dürfen also auch hinsichtlich des Plurals uns nicht vom Wallisischen leiten lassen, und nicht darum, weil in dem genannten kymrischen Dialekt die Endung *ch* mit dem Pronomen *chwi* zusammenhangt, auch das irländische *bhar* aus junger Quelle ableiten. Auch dürfte man erwarten, dafs, wenn *ghonabhar* eine neue Zusammensetzung wäre, die Endung nicht an einen Genitiv, sondern an diejenige Form sich anlehnen würde, die das isolirte Pronomen im Nominativ zeigt, da ja die Personal-Endungen immer das nominative Verhältnifs ausdrücken. Es hätte also von *sibh* oder *ibh* ihr entweder das Ganze oder der An- oder Auslaut als Personal-Endung auftreten können, wie im Wallisischen *ch* als Verstümmelung von *chwi* und im Singular *t* aus *ti*; dafs aber *bhar* aus *sibh* etwa durch Umdrehung und Verwandlung des *s* in *r* und des *i* in *a* entstanden sei, ist völlig unwahrscheinlich, schon darum, weil wohl *a* in der Zusammensetzung zu *i* sich schwächen kann, nicht aber umgekehrt ein *i* des einfachen Zustandes in der Composition zu dem schwereren *a* sich erheben würde. Da man also nicht ohne grofse Schwierigkeit, und auf keine Weise mit Sicherheit, zu dem Resultate gelangen kann, dafs die Endung *bhar* mit einem Pronomen des isolirten Gebrauchs zusammenhange, und da die übrigen irländischen Personal-Endungen als Überlieferungen aus der Zeit der Identität mit dem Sanskrit sich ergeben haben, so glaube ich jetzt gegen meine früher mit Pictet getheilte Ansicht, auch die Endung *bhar* als altes Erbgut ansehen, und auf dem oben angezeigten Wege von dem skr. ध्वम् *d'vam* herleiten zu müssen.

Wir wenden uns zur 1sten Pluralperson des in Rede stehenden Tempus, wo *sam* dem skr. *sáma* der 2ten Bildung und dem griech. σαμεν erstaunlich nahe zu liegen scheint, aber doch meiner Meinung nach der 1sten Bildung anheimfällt, wozu uns schon die 2te und 3te P. sg. auf *ais*, *is*, und die 3te des Plurals auf *s-tar* nothwendig geführt haben. Wir können auf zwei verschiedenen Wegen von dem skr. स्म *sma* zum irländ. *sam* gelangen: entweder ist *am* eine blofse Umstellung von *ma*; oder das *a* von स्म *sma* ist

verschwunden, wornach die Einfügung eines Vocals für die Aussprache nothwendig wurde, wie im Lateinischen zwischen das *sm* des skr. अस्मि *asmi* und litth. *esmi* ich bin nothwendig ein Vocal eingeschoben werden mufste, um die Ablegung des schliefsenden *i* möglich zu machen. Auch im Plural steht, ohne Nothwendigkeit eines Hülfsvocals, *sumus* für *smus* dem skr. स्मस् *smas*, gr. ἐσμές und litth. *esme* gegenüber. So kann also auch in dem irländischen, ebenfalls dem Verb. subst. angehörenden, *sam* von *ghonsam* wir verwundeten und ähnlichen Formen das *a* als eine spätere Einfügung betrachtet werden, die in den kymrischen Dialekten auch auf die 2te Pers. pl. sich erstreckt, wo das Wallisische sein *ch* mittels eines *a*, und das Niederbretannische sein *t* durch *o* mit dem Zischlaut des Verb. subst. verbindet. Man vergleiche:

Singular.

	Niederbretann.	Wallisisch	Irländisch	Sanskrit
1.	*kaniz* cecini	*clais* ivi	*ghonas* vulneravi	*atâutsam* vexavi
2.	*kanzoud*	*claist*	*ghonais*	*atâutsîs*
3.	*kanaz*	*eles*	*ghonis* (71)	*atâutsît*

Plural.

1.	*kanzomp*	*elasam*	*ghonsam*	*atâutsma*
2.	*kanzot*	*elasach*	*ghonabhar*	*atâutta* m. *atâuddʻvam*
3.	*kanzont*	*elasant*	*ghonsad*	*atâutsus* m. *atâutsata*

Das wallisische Perfect *ais* ivi bietet eine merkwürdige, schon von Pictet (S. 156) erwähnte Ähnlichkeit dar mit dem skr. ऐषम् *aiśam*, wie इ *i* gehen nach der 1sten Bildung des vielförmigen Prät., die jedoch bei diesem Verbum sich nicht erhalten hat, lauten müfste. Der skr. Diphthong ऐ *ai* ist jedoch die Verwachsung des Augments अ *a* mit dem Wurzelvocal इ *i* oder mit dessen Guna ए *e*; und ich möchte keineswegs behaupten, dafs wir in dem wallisischen *ais* (2. P. *aist*, 3. P. *aes*) einen Überrest des Augments hätten. Vielmehr ist in *ais* das *a* die Wurzel, die sich zu dem skr. gunirten एमि *emi* ich gehe, एषि *eśi* du gehst, एति *eti* er geht so verhält, dafs sich von

dem aus $a+i$ bestehenden Diphthong nur das erste Element behauptet hat. Die Form *ais* ivi ist aber dennoch darum wichtig, weil sie blos aus denjenigen Elementen besteht, die bei anderen Verben, z. B. in dem oben erwähnten *clais* von der Wurzel *cl* (Skr. श्रि *il* gehen) der Endung anheimfallen. Man könnte darum annehmen, es trete die Wurzel *a* gehen in diesem Tempus als Hülfszeitwort in Zusammensetzung mit allen anderen Wurzeln ein, natürlich auch mit solchen, die selber gehen bedeuten, also *el-ais* aus *el* ire + *ais* ivi. In der 3. P. *eles* wäre die Unterdrückung des *a* von *aes* ivit anzunehmen, und so im Plural *el-asam, el-asach, el-asant* die Unterdrückung des *e* von *aesam* ivimus, *aesach* ivitis, *aesant* iverunt, zu welchen Verstümmelungen sehr leicht die Belastung durch die vorangehende Wurzel Anlafs geben konnte. Diese Erklärung gewinnt dadurch an Wahrscheinlichkeit, dafs es ein anerkanntes Prinzip der wallisischen Conjugation ist, gewisse Hülfsverba, die sein und gehen bedeuten, mit anderen Wurzeln in Verbindung zu setzen, und zur Basis aller verbalen Abwandlung zu machen (Owen S. 87). Gewifs ist, dafs das Präsens *wyv* ich bin der Schlufsbestandtheil aller Präsensformen ist, und z. B. nicht nur in *el-wyv* und *a-wyv* ich gehe, sondern auch in *byz-wyv* und *yd-wyv* ich bin, enthalten ist, so dafs in den beiden letzten Formen der Begriff des Seins doppelt, und zwar in verschiedenen Gestaltungen einer und derselben Wurzel vertreten ist. So mag denn auch in *el ais* der Begriff des Gehens doppelt vertreten sein, und wenn dem so ist, so bin ich geneigt, auch in dem *a* des irländischen *ghon-as* das in Rede stehende Hülfsverbum zu erkennen; in dem entgegengesetzten Falle würde ich jenes *a* blos als Bindevocal auffassen, und nicht mit Pictet (S. 158) als den Wurzelvocal des Verb. subst., da dieses höchst wahrscheinlich schon vor der Sprachtrennung bei Verbindungen mit attributiven Wurzeln seinen Vocal abgelegt hat, wie dies dadurch bekräftigt wird, dafs das Sanskrit und Griechische in dieser Beziehung übereinstimmen; z. B. in आदिक्षम् *adik-śam* gegen ἔδειξ-σα, und in दास्यामि *dâ-syâmi* gegen δώ-σω.

Das Wallisische hat auch ein Plusquamperfectum, welches auf das skr. vielförmige Prät. hindeutet, und diesem sogar näher zu stehen scheint als das erwähnte Perfect, weil es die Endung der 1. P. sg. geschützt hat; z. B. *claswn* ($w=u$) iveram gegenüber von *clais* ivi. Prichard in seiner Schrift „The eastern origin of the celtic nations" (S. 173) stellt, wie ich glaube mit Recht, dieses Tempus mit dem lat. Plusquamperfect zusammen,

und vergleicht *buaswn* (so schreibe ich mit Owen S. 88. für *bhuaswn* bei Prichard) ich war gewesen mit *fueram* aus *fuesam*.

Wallisisch	Lateinisch	Wallisisch	Lateinisch
buaswn	*fueram*	*buasem* od. *buesym*	*fueramus*
buasit	*fueras*	*buasech* od. *buesych*	*fueratis*
buasai	*fuerat*	*buasent* od. *buesynt*	*fuerant*

Prichard gibt uns aber darüber keine Belehrung, wie jede der beiden Sprachen, die hier zusammengestellt sind, zu dem betreffenden Tempus gelangt sei. Aus der näheren Untersuchung dieses Gegenstands dürfte zugleich hervorgehen, worin, trotz der formellen Ähnlichkeit, die Verschiedenheit des Bildungsprinzips liege, und somit auch dies, dafs jede der beiden Sprachen auf einem ihr eigenthümlichen Wege zu ihrem Plusquamperfect gelangt sei. Darin stimmen aber, wie ich glaube, die beiden Sprachen miteinander überein, dafs sie in diesem Tempus das Perfect mit dem Imperfect des Verbums subst. verbinden. Bei dem lat. *fueram* liegt dies ziemlich klar am Tage, und ich habe es schon in meinem Conjugationssystem (S. 93) in diesem Sinne erklärt. Hier mag es unentschieden bleiben, ob das *e* dem letzten Theile des Compositums zukomme, und dieses also in *fu-eram*, und demgemäfs *amaveram* in *amav-eram* zu zerlegen sei; oder ob das *e* nur Entartung des *i* des Perfects, das *e* von *eram* aber unterdrückt sei, also *fue-ram, amave-ram* für *fui-ram, amavi-ram*. In jedem Falle aber gehört das aus *s* hervorgegangene *r* (*eram* ich war für *esam*, Skr. असम् *asam*) dem letzten Theile der Composition an, während ich glaube das *s* von *buaswn* dem ersten Theile zuschreiben und also *buas-wn* theilen zu müssen. Ich erkläre nämlich das wallisische Plusq. wie das lat. aus der Verbindung des Perfects mit dem Imperfect des Verb. subst., also *buas-wn* aus *buais* fui + *wn* (= *un*) eram, so dafs, wegen der Belastung durch die Zusammensetzung, der Diphthong *ai* sein *i*-Element abgelegt hat, und im Plural vor der volleren Form *ym* etc. auch das *a* zu *e* verdünnt wird, während es vor *em* etc. erhalten bleibt. Nun aber gibt es freilich im einfachen Gebrauch kein *wn* ich war, und auch kein *wyn*, woraus ich *wn* verstümmelt glaube. Da es aber im Präsens neben dem zusammengesetzten *byzwyv* und *udwyv* ich bin auch ein einfaches *wyv* gibt, so hat man allen Grund anzunehmen, dafs es auch im Imperfect neben *byzwn* und *udwn* ein *wyn* gegeben habe. Ferner, wie in *byz-*

ẇyv, ud-ẇyv ich bin, *a-ẇyv* ich gehe, das Präsens *ẇyv* enthalten ist, so wird auch wohl in dem Imperfect *byz-ẇn, ud-ẇn* ich war, *a-ẇn* ich ging, der letzte Theil nichts anders als die Verkürzung des aus dem isolirten Gebrauch verschwundenen *ẇyn* ich war sein. Denn wozu hätte die Wurzel *a* gehen zur Anschliefsung des Personal-Charakters *n* ein *ẇ* nöthig?

Die Zusammenziehung des vorausgesetzten *ẇyn* zu *ẇn* kann nicht befremden, da durch die Belastung durch die Zusammensetzung ein natürlicher Grund zur Schwächung eines jeden einzelnen Theiles des Ganzen gegeben ist, also *buas-ẇn* für *buais-ẇyn*. Man berücksichtige, dafs der erste Theil dieser Composition, der selber schon die Vereinigung von zwei Verbal-Wurzeln enthält, hierdurch schwerfälliger ist als der von *a-ẇyv* gehend bin ich oder *byz-ẇyv* seiend bin ich. Ich finde hierin den Grund, warum diese Ausdrücke den letzten Theil ihrer Composition in einer vollkommeneren Gestalt zeigen als *buas-ẇn*. Übrigens zieht sich selbst das einfache *ẇyv* ich bin im Plural zu einem blofsen *y* (= *ú*) zusammen, daher *ym* wir sind, *ych* ihr seid, *ynt* sie sind. Vergleicht man hiermit den Plural des letzten Theiles von *bues-ym, bues-ych, bues-ynt*, so haben wir hier gar keinen Unterschied des Imperfects vom Präsens, der auch nach dem Verlust des Augments sich nur an den Personal-Endungen bemerklich machen könnte, und im Singular sich auch nur dadurch bemerklich macht, dafs die vollere Endung मि *mi* von भवामि *bavámi* ich bin das *m* zu *v* erweicht hat, während die stumpfere Endung von अभवम् *abavam* ich war sich mit der Schwächung des schon in frühester Sprachperiode am Wortende gestandenen *m* zu *n* begnügt hat; letzteres in Übereinstimmung mit dem Prinzip der galischen Dialekte (S. 237.), zu welchen wir jetzt zurückkehren, um zu zeigen, dafs auch bei den attributiven Zeitwörtern das Präteritum von O'Reilly's „Consuetudinal Mood" dem sanskritischen 1sten Augmentpräteritum, und somit dem griechischen Imperfect entspricht. Man vergleiche

Singular.

Sanskrit	Irländisch
अदहम् *adaham*	*dhaghainn* (S. 255)
अदहथास् *adahat'ás* (Medium, s. Anm. 69)	*dhaghtha*
अदहत् *adahat*	*dhaghadh*

Plural.

Sanskrit	Irländisch
अदहाम स्म *adahâma sma*	*dhaghamaois* (s. S. 235)
अदहत *adahata*	*dhaghaoidhe*
अदहन्त स्म *adahanta sma* (Medium)	*dhaghadaois* (s. S. 235)

Es verdient beachtet zu werden, dafs die 3. P. sg. *dhaghadh* und nicht *dhaghaidh* lautet, denn es liegt darin eine Unterstützung der S. 225 ausgesprochenen Ansicht, dafs das *i* von *daghaidh* er brennt unter dem Einflusse des *i* erzeugt sei, welches früher die Personalendung schlofs. Diese Ansicht unterstützt auch der Imperativ, wo dem skr. दहतु *dahatu* er soll brennen die Form *daghadh*, nicht *daghaidh* gegenübersteht. Es kann aber unmöglich Zufall sein, dafs blos das Präsens in der 3. P. sg. ein *i* hat, und der Grund mufs in der ursprünglichen Beschaffenheit der Endung liegen, die im Skr. nur im Präsens und Futur. auf *ti* ausgeht, und im Irländischen in der regelmäfsigen Conjugation auch nur in diesen beiden Temporen ein *i* vor dem *dh* der 3ten Person hat. Wenn aber in der 1. P. sg. *dhaghainn* und nicht, wie man erwarten könnte, *dhagann* dem skr. *adaham* gegenübersteht, so mag hier das *i* dem früher (S. 191) erwähnten Einflufse der Liquida zugeschrieben werden.

Der irländische Imperativ hat aufser dem, was eben von der 3. P. sg. und oben (S. 248) von der 1sten Person auf *r* bemerkt worden, nichts beachtenswerthes, als dies, dafs er sich auch im Übrigen genau auf den entsprechenden Modus im Sanskrit stützt, und wie dieser in der 1sten Haupt-Conjugation die 2te Singularperson ohne Personalbezeichnung läfst. Dabei hat sich, wie im Germanischen (Vergl. Gr. §. 152), der Klassencharakter abgeschliffen, also *dagh* brenne für दह *daha*; 2. P. pl. *daghaidhe* (mit euphonischer Rückwirkung des *e*) = दहत *dahata*; 1. P. pl. *dagham* = दहाम *dahâma*, oder auch mit medialer Endung *daghamaoid* = दहामहे *dahâmahâi* aus दहामध्वै *dahâmadhâi* (S. 225); 3. P. *daghaid* = दहन्तु *dahantu*. Das *i* der 3. P. pl. *daghaid* scheint mir die zurückgebliebene Rückwirkung des früher dagewesenen Nasals zu sein, wodurch, da der Endvocal, der im Sanskrit *dahantu* von *dahanti* unterscheidet, verschwunden, eine völlige Gleichheit mit dem Indic. eingetreten ist. Es pflegt aber auch, vielleicht im Gefühl des Bedürfnisses einer Auszeichnung vom Indic., im Impe-

rativ die früher (S. 235) besprochene Partikel *is* beigefügt zu werden, die nach Vallancey auch in der 1. P. pl. vorkommt, also *daghaidis* = दहन्तु स्म *dahantu sma*, *daghamaois* = दहाम स्म *dahâma sma*.

Es bleibt uns nun noch, um das System der activen Conjugation zu erschöpfen, eine Form zu besprechen übrig, die O'Reilly unter dem Namen Relativ einem jeden Tempus beifügt. Sie endet in der Regel auf *as*, und die Anfangsconsonanten werden aspirirt (73). Wenn aber in der dem Suffix *as* vorhergehenden Sylbe ein *i* steht, so wird durch die Attraktionskraft dieses *i*, nach früher angegebenem Prinzip, dem folgenden *a* ein zum *i* besser stimmendes *e* beigefügt; daher z. B. von der Wurzel *tig* kommen die Formen: *thigeas* „that cometh" (O'R. S. 19), Prät. *thaingeas*, Fut. *thiocfas*. Die Aspiration dieser Formen ist, wie ich nicht zweifle, durch den Einflufs eines ihnen ursprünglich vorangegangenen vocalisch endigenden Ausdrucks veranlafst, und die Wirkung ist nach Aufhebung der Ursache zurückgeblieben, so wie im Präter. die Aspiration, welche durch die Partikel *do* hervorgerufen wird, auch beim Wegfall dieser Partikel beibehalten wird. Am wahrscheinlichsten ist es, dafs den in Rede stehenden Verbal-Relativen das S. 223 erwähnte Pronomen relativum *a* voranging. Was aber den Ursprung und Gebrauch jener Form auf *as* anbelangt, so gibt uns O'Reilly hierüber keine Belehrung, und Mac Curtin und Vallancey thun davon gar keine Erwähnung. Ich will daher ein Beispiel hersetzen, welches O'Reilly in seiner ganz kurzen Syntax (S. 24, 7) zu anderem Zwecke darbietet, indem er lehrt, dafs relative Pronomina, sie möchten formell ausgedrückt oder im Geiste zu suppliren sein, immer dem Verbum vorangehen. In dem Beispiele, wodurch diese Regel verdeutlicht werden soll, kommt ein wirklich ausgedrücktes Relativ im Accusativ, dem Verbum vorangehend, vor, so wie auch eine Form auf *as*, vor welcher, wie es scheint, O'R. das Relativ hinzugedacht wissen will. Es lautet: *an fear a chongnaim is é mheallas me* „the man that I support is he who deceives me". Man sieht aus diesem Beispiele auch, dafs das Relativ auf das folgende Verbum Aspirationskraft ausübt, denn ich unterstütze heifst für sich allein *congnaim*, und das obige *chongnaim* steht daher nur in Folge des vorhergehenden *a*. Auch läfst sich aus diesem Beispiele die Folgerung ziehen, dafs die Form auf *as* da gebraucht wird, wo das Subjekt des Verbums ein relatives Pronomen ist, es mag dieses formell ausgedrückt, oder nur dem Sinne nach vorhanden sein.

Was ist nun aber diese Form auf *as*? Gewiſs keine dritte Person, denn diese lautet bei vorliegendem Verbum *meallaidh*. Wollte man sich aber auch den Übergang des T-Lauts in *s* gefallen lassen, so würde man dann *meallais* erwarten müssen, und neben *tigidh* er kommt nicht *thigeas* sondern *thigis*. Es erhellt also aus diesem *thigeas*, im Gegensatze zu *tigidh*, daſs das *a* der Relativform eine ganz andere Begründung hat als dasjenige, welches in *meallaidh* durch den Einfluſs der vorhergehenden Sylbe herangezogen ist; denn bei *thigeas* ist die zweite Sylbe der ersten dadurch homogen geworden, daſs sich ihrem ursprünglichen *a* noch ein *e* beigemischt hat. Man könnte die Formen auf *as* als Participia auffassen, und die obige Stelle durch „der Mann, welchen ich unterstütze, ist der, (welcher) betrügend mich" übersetzen, und es wäre merkwürdig, wenn der Nominativ-Charakter, den wir früher in Gestalt eines *t*, und im Plural in der eines *h* wahrgenommen haben (S. 214, 216), in vorliegender Form in seiner ursprünglichen Gestalt, und auch in der Schrift an seinem ursprünglichen Platze sich behauptet hätte. Es würde sich dann zwischen dem oben erwähnten *daghan* oder *daghann* = skr. दहन् *dahan* brennend und dem Relativum *dhaghas* dasselbe Verhältniſs kund geben, wie etwa im Griech. zwischen λέγων und διδούς. Wenn im Griechischen das Participialsuffix ντ, wenngleich in verschiedenen Klassen von Verben, ein doppeltes Schicksal sich bereitet hat, indem es im ersten Falle dem Nominativ-Charakter entsagt, aber den Nasal des Suffixes gerettet hat, im letzten aber das Casuszeichen im Vorzug vor dem Nasal behauptet hat: so könnte es auch nicht befremden, wenn das Celtische aus dem Suffix *ant* des skr. Part. praes. sich eine doppelte Nominativform gebildet hätte, die eine, so zu sagen, nach griechisch-indischem Costüm, wie es die Formen दहन् *dahan*, δαίων an sich tragen; die andere in römisch-zendischem Gewand von 𐬠𐬀𐬭𐬀𐬥𐬀𐬯𐬀 *baraṅs̓*, *ferens*. Wenn oben *daghan* oder *daghann* mit dem skr. *dahan* verglichen worden, so sollte damit nicht gesagt werden, daſs die letztere Form schon vor der Zeit der Sprachtrennung in vorliegender Verstümmelung bestanden habe, sondern nur soviel, daſs aus einer Form auf *ant* auf dem Wege der Verstümmelung leicht eine jede der seit Jahrtausenden getrennten Sprachschwestern zu einer Form auf *an* gelangen konnte.

Wäre die eben ausgesprochene Ansicht gegründet, so müſste die Sylbe *fas* im oben erwähnten Futurum *thioc-fas* als das Part. Fut. des angehängten Hülfsverbums gelten, also = dem skr. भविष्यत् *b'aviśyat* (stark: भविष्यन्त्

b'aviśyant) sein werdend, wie wir oben *bhiom* und *biad* für भविष्यामि *b'aviśyámi*, भविष्यति *b'aviśyati* gefunden haben. Das skr. vielförmige Prät. entwickelt zwar im erhaltenen Zustand der Sprache kein Participium, wohl aber das entsprechende Tempus im Griech.; darum könnten Formen wie *thaingeas* mit griechischen wie τύψας, τείνας verglichen werden. Vom Schottisch-Galischen gehört das Futurum des Conjunkt. hierher, welches in Verbindung mit der Partikel *ma* wenn vorkommt, z.B. *ma bhuaileas mi* wenn ich schlagen werde, wahrscheinlich aus *bhuail-feas*, wie oben *thioc-fas*. Das Schottische hat nämlich unter dem Einflusse des vorhergehenden *i* dem *a* von *as* ein *e* vorgeschoben, während umgekehrt im Irländischen das *a* von *fas* die vorhergehende Sylbe durch Hineinwerfung eines *o* sich anbequemt hat. Wenn aber im Celtischen die Sylbe *as* oder *eas* auch im Plural steht, während im Griechischen und Sanskrit das im Singular verstümmelte Thema vor der Endung des Nom. pl. (*as*, ες) in seiner vollen Gestalt, z.B. *dahant-as*, δαίοντες, sich zeigt, so liefse sich dies daraus erklären, dafs die celtische Form sich ihrer Urbestimmung nicht mehr bewufst sei, und wie eine aus grauer Vorzeit überkommene Versteinerung keine Lebens- und Bewegungskraft mehr habe. Übrigens könnte auch daran erinnert werden, dafs selbst im Sanskrit der männliche Nom. sg. des Part. praes. zuweilen in einer Art von adverbialischem Zustand auch auf weibliche und plurale Substantive bezogen wird (s. meine Anm. zu Nalus VIII. 12.).

Wenn aber die Ähnlichkeit der in Rede stehenden Formen auf *as* mit den griechischen Participien, wie ἱστάς, τύψας, und mit den zendischen, wie [illegible] *baraṅs'*, nur eine zufällige ist, das celtische *s* aber in der That kein Nominativ-Charakter ist, sondern Formen wie *mheallas*, *thigeas* in der That dritte Personen sind: so kann ihr Ausgang *as*, meiner Meinung nach, nichts anders sein als die Wurzel des Verb. subst., oder vielmehr die dritte Person dieser Wurzel, mit Verlust der Personal-Endung. Denn wie z. B. das gothisch-deutsche *ist* im englischen *is* des Charakters *t* verlustig gegangen, so haben wir schon oben, im Celtischen, *is* als Verstümmelung des skr. अस्ति *asti* gefunden, und zwar so, dafs *is* auch von der 3. P. sg. und pl. in die beiden übrigen Personen der beiden Zahlen übertragen wird; z. B. *is me* c'est moi, *is sinn* c'est nous. Neben *is* besteht aber auch im Irländischen eine Form *as*, die den ursprünglichen *a*-Laut der Sanskritwurzel geschützt hat. Dieses *as* nun könnte wohl in den Formen wie *mheallas, thi-*

geas, enthalten sein, und man müfste dann das vorangehende Verbal-Thema im Sinne eines Participiums auffassen, so dafs *mhealtas* betrügend ist er, *thigeas* kommend ist er, *thiocfas* kommen werdend ist er bedeuten, und das schottische *ma bhuaileas me* si feriturus est ego. Diese Auffassung würde der in den celtischen Dialekten sich kund gebenden Neigung zu Umschreibungen und Auxiliar-Anschliefsungen sehr wohl zusagen, wie denn das Wallis. aufser *wyv* ich bin kein einfaches Präsens hat, indem dieses *wyv* den Schlufsbestandtheil der übrigen, von Owen S. 85 angegebenen Präsentia ausmacht, während das Schottisch-Galische die Gegenwart durch Sätze, wie „ich bin beim Schlagen" (*ta mi ag bualadh*) umschreibt.

Was mich aber vorzüglich zu der letzten Erklärungsweise, der ich den entschiedenen Vorzug gebe, geführt hat, ist dies, dafs ich auch im Passivum die Wurzel *as* eine wesentliche Rolle spielen sehe. Ich halte nämlich das *r*, in Formen wie *mealtar me* ich werde betrogen, für eine Schwächung des *s* der Wurzel des Verb. subst., denn *s* und *r* verhalten sich fast zu einander wie bei den Mutis die Tenuis zur Media, und im Sanskrit geht ein schliefsendes *s* nur in solchen Fällen in *r* über, wo eine Tenuis zu der Stufe der Media sich herablassen müfste. Veranlassung zur Vertauschung des *s* mit einem verwandten leichteren Laut gab aber dem Celtischen in vorliegendem Falle die Zusammensetzung des Hülfsverbums mit dem vorangehenden Passiv-Participium. Es waltet hierbei dasselbe Prinzip ob, wornach z. B. im Althochdeutschen das *s* von *was*, ich und er war, vor hinzutretenden Endungen zu *r* wird; und zwar mit so entschiedenem Willen beharrt die Sprache auf diesem Gesetze, dafs nicht einmal die 2. P. sg. durch die Macht der Analogie der 1sten und 3ten in Schutz genommen wird, sondern *wâri* du warst in der Mitte zwischen *was* ich war und *was* er war steht, und erst im Plural, *wârumês* etc., findet das *r* von *wâri* du warst seinen Anklang, weil hier ebenfalls Endungen auf die Wurzel folgen. So hat sich, um von der Wurzel zu reden, die uns hier speciell beschäftigt, im Englischen *is* er ist der alte Zischlaut gerettet, während in der Umgebung von Endungen daraus ein *r* geworden ist, jedoch mit Bewahrung des alten, schwereren *a*, also *thou art, we are* etc. Wenn aber das Celtische in dem früher erörterten Präteritum das alte *s* gerettet hat, und z. B. im Irländischen *do ghonas* ich verwundete, nicht *do ghonar* gesagt wird, so mag berücksichtigt werden, dafs in diesen Präteriten das Hülfsverbum sich an die

nakte Wurzel anlehnt, im Passivum aber an die mit dem Participialsuffix belastete Wurzel. Endlich sind sich viele der indisch-europäischen Sprachen hinsichtlich der Schwächung des *s* zu *r* nicht überall consequent, denn wir haben z. B. das *s* des altdeutschen *was* trotz seiner Einsylbigkeit in *r* verwandelt, und dagegen in dem mehrsylbigen *wesen* (ge-wesen) das *s* behalten. Dafs aber in dem mehrerwähnten *mealtar* das *r* dem Verb. subst. angehört, erhellt am zuverläfsigsten daraus, dafs, wenn die Ausdrücke für den Begriff des Seins und der Person dem Participium vorangestellt werden, dann auch das hintenangehängte *r* verloren geht. Die Sprache fühlt also noch, was jenes *r* zu bedeuten hat, und will denselben Begriff nicht doppelt ausdrücken, indem sie sagt: *ta me mealta* oder *táim mealta*, nicht *táim mealtar*; und so in der 2. P. *táir* oder *ta tu mealta*, oder *mealtar tu* etc. Das passive Participialsuffix *ta*, wofür auch *te*, so wie *da*, *de* vorkommt, gehört zu den treuesten Überlieferungen aus der sprachlichen Vorzeit, und das Irländische wird hier unter seinen europäischen Schwestern nur vom Litthauischen übertroffen, weil dieses, z. B. in *sukta-s* der gedrehte, auch den Nominativ-Charakter gerettet hat, und so den sanskritischen Formen wie त्यक्तास् *tyaktas*, der verlassene, vollommen identisch ist. Ja das Litthauische ist darin noch vollkommener als das Sanskrit, weil ihm der Nominativ-Charakter *s*, wie überhaupt jedes schliefsende *s*, ein unveränderlicher Buchstabe ist, während das skr. schliefsende *s*, nach Maafsgabe des vorherhergehenden und folgenden Lauts, der Entartung zu *r*, *h*, *u*, und selbst der gänzlichen Vernichtung ausgesetzt ist, und nur vor *t* und *t'* unverändert bleibt. Das irländische Futurum *mealfar me* bietet durch sein *far* eine beachtenswerthe, aber hinsichtlich des schliefsenden *r* blos zufällige Ähnlichkeit dar mit dem lat. *bor* von *amabor*. Im Lateinischen liegt aber die passive Kraft ganz in dem *r*, welches ich aus dem Reflexivum *se* erkläre (Vergleichende Gramm. §. 476), während in *mealfar* derjenige Theil des Wortes, der dem Ganzen die passive Bedeutung einprägt, übersprungen ist, wie überhaupt die celtischen Sprachen in kühnen Sprüngen oder Zusammenziehungen sehr geübt sind. Neben *mealfar* besteht aber noch die vollere Form *mealfaidhear*, worin ich das Suffix तव्य *tavya* erkenne, welches im Sanskrit passive Futur-Participia bildet, denen die griechischen Verbalia auf τέος (für τεϝος aus τεϝιος) entsprechen. Dieses Suffix, तव्य *tavya*, welches Pictet (S. 162) bereits in den wallisischen Futur-Participien auf *dwy* wieder

erkannt hat, z. B. in *adeiliadwy* aedificandus (mifsbräuchlich auch aedificaturus), kommt im Sanskrit auch in Verbindung mit der Wurzel भू *bhú* sein vor, daher भवितव्यम् अस्ति *bhavitavyam asti* es ist zu sein, gleichsam essendum est. Dieses भवितव्य *bhavitavya* nun, in Verbindung mit dem zu *r* entarteten अस्ति *asti* est, glaube ich in dem oben erwähnten *mealfaidhear me*, gleichsam „decipere-essendus-est ego" zu erkennen, und zwar um so gewisser, als das Wallisische auch ein im isolirten Gebrauch bestehendes Futur-Participium des Verb. subst. besitzt, welches *bodadwy* lautet, wo *bod*, für *bud*, eine durch den Charakter 3. Person angeschwollene secundäre Wurzel des Verb. subst. ist (vgl. S. 228), während das irländische, nur in der Zusammensetzung vorkommende *faidhea* mehr unmittelbar an das skr. भवितव्य *bhav-i-tavya* sich anschliefst.

Im Präteritum zeigt das irländische Passiv eine Form auf *adh*, welcher die isolirten Pronomina nachfolgen; z. B. *do mhealadh me* ich wurde betrogen. Es kann aber auch das Präteritum des substantiven Verbums dem Passiv-Participium vorangestellt werden, z. B. *do bhi me mealta*. Diese letztere Ausdrucksweise, die der präsentischen *ta me mealta* analog ist, läfst vermuthen, dafs auch in *do mealadh me* eine versteckte Analogie zu *mealtar me* liege; d. h. dafs die Form *mealadh* auf einer Verstümmelung des Passiv-Participiums und des Verb. subst. beruhe, die auch, meiner Meinung nach, beide geistig darin enthalten sind. Ungefähr wie in unseren zusammengesetzten Ausdrücken, wie *im, am, vom*, die Präpositionen *in, an, von* ihren Endlaut, der Artikel aber seinen ganzen Körper verloren hat und nur durch seine Casus-Endung repräsentirt ist; so erkenne ich in dem *dh* von *mealadh* den Charakter der dritten Person des Prät. des Verb. subst., und zwar entweder von *budh* (= skr. अभूत् *abhút*, wallisisch *bu*), oder von *bhadh* oder *bhidh* (= अभवत् *abhavat*), welche beiden letzteren Formen im isolirten Gebrauch den Personal-Charakter verloren haben, ausgenommen, wo sie an Wurzelstelle mit der anderen des Verb. subst. verwachsen sind, z. B. *bhádhas* oder *bhídhis* ich war, *bhádhais* oder *bhídheis* du warst. Hinsichtlich des Verwachsens des Charakters der 3. P. mit der Wurzel mufs ich in Erinnerung bringen, was früher über diesen Gegenstand bemerkt worden (S. 228). Auch *budh* wird von der 3. P. sg. in die übrigen der beiden Zahlen übertragen, und so heifst *budh me* nach O'Reilly (S. 15) eigentlich „it was I", und so müssen wir auch *mealadh me* — welches ich als Verstüm-

melung von *mealtadh me* betrachte und in *mealta-'dh me* zertheile — im Sinne von „deceptus fuit ego" auffassen. Die Form *mealadh* für *mealtadh* kann wenig auffallen, da wir vorhin im Futurum neben *mealfaidhear* die zusammengezogene Form *mealfar* gefunden haben, wovon im Schottisch-Galischen auch das *f* verloren geht, daher z.B. *buailear mi* „es wird geschlagen werden ich".

Das dem Passivum charakteristische *r* zeigt sich auch im Wallisischen, und zwar stimmt hier das Futurum, hinsichtlich der Verdrängung des *f* des Hülfszeitwortes und des *d* des Participial-Suffixes, ziemlich genau zu der eben erwähnten schottischen Form; z.B. *adeilir vi* „es wird gebaut werden ich" (Owen S. 109), *cerer vi* „es wird geliebt werden ich" (Prichard S. 181). Auch im Präsens fehlt das *d* des Participialsuffixes, z.B. *adeilier vi* es wird gebaut ich. Die drei Praeterita: Imperf. *adeilid vi* es wurde gebaut ich, Perf. *adeiliwyd vi* es ist gebaut worden ich, Plusquampf. *adeiliasid vi* es war gebaut worden ich, sind im Wesentlichen auf dieselbe Weise aufzufassen wie oben das irländische *mealadh me* es wurde betrogen ich; d.h. ihr schliefsendes *d* ist der Charakter 3ter Person des Verb. subst., welches übrigens auch in der Sylbe *wyd* von *adeiliwyd* noch deutlich genug erhalten ist.

Das Niederbretannische bildet nach Dumoulin (S. 109) das Pass. durch abgesonderte Stellung des Verb. subst. vor oder hinter das Part. pass. auf *t*; z.B. *me a so caret* oder *caret eson* ich werde geliebt. Legonidec führt (S. 169) blos die sogenannte unpersönliche Passivform an, z.B. *kared eur* „on est aimé" wörtlich: geliebt einer, *kared edod* „on étoit aimé" wörtlich: geliebt er war. Vergleicht man *edod*, welches Leg., wie mir scheint, ohne Noth, in *e-d-od* zertheilt, mit dem l.c. S. 81 erwähnten *éz édounn* ich war, *éz édoz* du warst, *éz édo* er war, so wird man zugeben, dafs jenes *edod* nichts anders als die 3te P. des Verb. subst. sei, mit Bewahrung des alten Personal-Charakters, den die unpersönliche Conjugation auch im Imperf. und Condition. des Activs bewahrt hat, und dafür auf das im Präs. und Fut. mit der Wurzel verwachsene *eur* einer (s. Legon. S. 31) verzichtet; daher z.B. *kareur* od. *karer* man liebt, aber *kared* man liebte und *karor* (d.h. *karo* + *r* aus *eur*) man wird lieben, *karfed* od. *karred* — in letzterem hat sich das *f* dem vorhergehenden Wurzel-Cons. assimilirt — man würde lieben. In *kared é vior* wörtlich: amatus erit unus

ist das *v* die durch das vorangehende *é* (eine Verstümmelung von *éz*) veranlafste Erweichung eines *b*, also *vior* für *bior* aus *bio* + *r* für *eur* einer. Im isolirten Zustand heifst *bezinn* ich werde sein und *bez* er wird sein; allein so wie in der 2.P.pl. neben *bezo-t* eritis ein einfacheres *bio-t* besteht, so mag auch in der 3.P.sg. neben *bez* ein einfacheres *bio* bestanden haben. Die Form *bez* aber ist, wie ich nicht zweifle, ihrem Ursprunge nach nichts anders als die 3.P.sg., mit *z* für *d* (s. Anm. 45), und diese 3.P. hat sich, wie in den galischen Mundarten, zur Wurzelpotenz für die übrigen Personen erhoben, also *bez* = dem irländischen *béidh* erit, und *bezomp* erimus = *beidhmur* oder *biodhmaoid*; die Form *bio-t* eritis aber stimmt hinsichtlich der Entbehrung des in die Wurzel eingedrungenen Charakters der 3.P.sg. zu dem im Irländischen, in der 1sten P., neben den eben erwähnten Formen bestehenden *béim*. Hinsichtlich des *io* aber stimmt das niederbret. *bio-t* eritis, und *cared é vio-r* amatus erit unus zum irländischen *ma bhiom* wenn ich sein werde (S.231).

Zum Schlusse will ich noch bemerken, dafs ich auch das *d* des oben erwähnten *éz édounn* ich war, *éz édoz* du warst etc. für den Charakter 3. P.sg. halte. Dabei mag es unentschieden bleiben, ob *ed* zum skr. 1.Prät. अभवत् *abʻavat* gehöre, welches im Irländischen unter andern in der Gestalt von *ba* (O'Reilly S. 15.*a*.), und im conditionalen Präteritum in der von *beidh* vorkommt (*da mbheidh sé* wenn er war), oder ob es zu अभूत् *abʻút* gehöre, worauf das irländische *budh* sich stützt. In jedem Falle ist zu berücksichtigen, dafs auch im niederbret. *ounn* ich bin, *omp* wir sind, *oann* ich war, *oenn* ich bin gewesen, die Wurzel *bʻú* auf einen blofsen Vocal herabgesunken ist.

Werfen wir nun einen Rückblick auf die bei Durchforschung des celtischen Declinations- und Conjugations-Systems, so wie der Pronominalstämme, gewonnenen Resultate, so sind sie, glaube ich, von der Art, um jedem Unbefangenen die Überzeugung aufdringen zu müssen, dafs die Sprachen, die wir die celtischen nennen, nämlich die galischen Dialekte Irlands und des schottischen Hochlandes, so wie die kymrisch genannten Mundarten von Wallis, Kornwallis und der Niederbretagne, zu dem Sanskrit in einem eben so engen Verwandtschafts-Verhältnifse stehen als jedes andere Glied der grofsen, auf mannigfaltige Weise individualisirten Sprachfamilie, die wir die indisch-europäische nennen, weil sie aufser dem Sanskrit und seinen

asiatischen Schwester- und Töchtersprachen, mit wenigen Ausnahmen alle Idiome des alten und neuen Europa umfafst. Ich glaube gezeigt zu haben, dafs da, wo die celtischen Mundarten am meisten das Ansehen einer selbständigen Originalität, oder der Entlehnung aus fremden, uns unbekannten Sprachgebieten an sich tragen, gerade die echtesten und merkwürdigsten indisch-europäischen Familienzüge zu finden sind. Wir haben aus der bisher räthselhaft erschienenen Vertheilung aspirirter und nicht aspirirter Formen der Nomina den wahren, mit dem Sanskrit und seinen anerkannten Schwestern übereinstimmenden Typus der Casusflexionen des Artikels erkannt, und die, bei vocalisch anfangenden Substantiven in gewissen Casus auf sonderbare Weise vorspringenden Hauch- und T-Laute, den Endungen jenes Redetheils, dem sie die Schrift entzogen hat, zurückgegeben, und in diesen wieder an ihre Stelle gesetzten Endungen haben wir die bedeutungsvollsten Überreste des uranfänglichen Declinations-Gebäudes wahrgenommen.

In der Conjugation war uns besonders dies sehr merkwürdig, dafs, während wir an dem sanskritisch-zendischen Medium unter den europäischen Sprachschwestern, einige Überreste im Gothischen abgerechnet (Vergleichende Gramm. §. 426), früher nur das Griechische haben Theil nehmen sehen, das Celtische fast in allen Personen, neben den eigentlichen Activ-Endungen, auch die Personal-Ausdrücke jenes am frühesten erloschenen Verbal-Genus gerettet hat, die in manchen Temporen die eigentlichen Activ-Endungen einzelner Personen ganz verdrängt haben. In der 1sten Plural-Person fand die zendische Endung 𐬨𐬀𐬌𐬙𐬉 *maidhé* ihr treuestes Ebenbild in dem irländischen *maoid* und schottisch-galischen *maid* (S. 225); in der 2ten zeigte sich uns in der irländischen Endung *bhar*, wovon dem schottischen Dialekt nur das *bh* übrig geblieben ist, eine zwar starke, aber dennoch nicht unbegreifliche Entstellung des sanskritischen ध्वम् *d'vam* (S. 249), wodurch im irländichen Präteritum die ursprüngliche Endung des Haupt-Activs ganz aufser Gebrauch gesetzt worden. In der 3. P. pl. fanden wir in der Form *dao*, welche jedoch durch die angewachsene Partikel *is* (= स्म *sma* S. 235) ein eigenthümliches Ansehen gewonnen hat, ein Analogon des skr. न्त *nta* und griech. ντο (S. 236). Die Endung *sat* oder *sad* von Formen wie *marbhsat* sie tödteten, war schon von Pictet dem skr. सत *sata* oder सन्त *santa*, und somit dem griech. σαντο von ἐτύπ-σαντο entgegen geführt worden. In der 2ten Singularperson des auf das skr. 1ste Augment-

Präteritum sich stützenden Gewohnheits-Präteritum haben wir in der Endung *tha* eine in Europa einzige Schwester der skr. Medial-Endung थास् *thás* erkannt, woran sich auch die etwas entstellten Formen *dha* und *dh* anschliefsen (S. 235), so dafs, merkwürdig genug, das Celtische für den Singular 2ter Person nur in den Haupt-Temporen (Präsens und Futurum) die ursprüngliche Person-Bezeichnung des eigentlichen Activs gerettet hat, in Allem aber, was den sogenannten Nebentemporen oder Secundärformen angehört (Vergleich. Gramm. §. 430), dem Medium sich zuwendet.

Hinsichtlich der Charakteristik der Tempora und Modi gilt mir dies für das Wichtigste, dafs sich die Sylbe य *ya* (= *ja*), die der wahre Charakter des skr. Futurums ist, in keiner europäischen Sprache so treu erhalten hat, als im Irländischen, wo *biad* (mit Übertragung des Zeichens der 3. P. in die 1ste) und *bhiom* (nach *ma* wenn) ich werde sein, *bhio-maoid* wir werden sein bedeutet (S. 232): ferner, dafs sich der skr. Conditionalis, dessen Charakter ebenfalls य *ya* lautet, wenn das, was S. 237 bemerkt worden, gegründet ist, sich im Celtischen ebenfalls behauptet hat. Im Übrigen betrachte ich auch dies in dem celtischen Conjugationssystem als eine der beachtungswerthesten Erscheinungen, dafs es zwar, wie das Sanskrit, Griechische und Slawische die Wurzel *as* esse als Schlufsbestandtheil desjenigen Tempus aufweist, welches dem griech. Aorist entspricht; aber in anderen Temporen auch zu der anderen Wurzel des Seins seine Zuflucht nimmt, die im Sanskrit *bú* lautet, so dafs die Erklärung, die ich längst von dem lateinischen *bam* und *bo* in *amabam*, *amabo* gegeben habe, nunmehr eine kräftige Unterstützung an dem Celtischen findet (s. S. 230). Doch erkläre ich dieses merkwürdige Begegnen nicht aus einer specielleren Verwandtschaft der Römer- und Celtensprache; sondern blos daraus, dafs, weil es von ältester Zeit her in der indisch-europäischen Sprachfamilie zwei Wurzeln für den Begriff des Seins gegeben hat, die eine eben so gut wie die andere zu Verbindungen mit attributiven Zeitwörtern geeignet war, so dafs leicht zwei Schwester-Idiome unabhängig voneinander das gemeinschaftliche Erbgut auf gleichförmige Weise verwenden konnten.

Anmerkungen.

1. (S. 187). Ich meine die Erscheinungen, welche S. 206–217 erklärt sind, nämlich die Zusätze am Anfange der Wörter, wornach O'Reilly die irländischen Substantive in 4 Declinationen eintheilt. Es sind folgende:

	Erste Declination: Vocalisch anfangende Feminina. Beispiel: *oigh* Jungfrau.		Zweite Declination: Vocalisch anfangende Masculina. Beispiel: *iasg* Fisch.	
	Singular.	Plural.	Singular.	Plural.
Nom.	*an oigh*	*na hogha*	*an tiasg*	*na héisc* od. *hiasca*
Gen.	*na hoigh*	*na nogh*	*an éisc*	*na niasc*
Dat.	*do'n oigh*	*dona hoghaibh*	*do'n iasg*	*dona hiascaibh*
Acc.	*an oigh*	*na hogha*	*an tiasg*	*na héisc* od. *hiasca*

	Dritte Declination: Feminina, welche mit einem anderen Consonanten als *s* anfangen. Beispiel: *colam* Taube.		Feminina, welche mit *s*, worauf ein Vocal oder *l* oder *r* folgt, anfangen. Beispiel: *slat* Ruthe.	
Nom.	*an cholam*	*na colaime* od. *colama*	*an tslat*	*na slaite*
Gen.	*na colaime* od. *colama* (*)	*na gcolam*	*na slaite* (*)	*na slat*
Dat.	*do'n cholam* od. *cholaime*	*dona colamaibh*	*do'n tslat*	*dona slataibh*
Acc.	*an cholam*	*na colaime* od. *colama*	*an slat*	*na slaite*

	Vierte Declination: Masculina, welche mit einem anderen Consonanten als *s* anfangen. Beispiel: *cneas* Haut.		Masculina, welche mit *s*, worauf ein Vocal oder *l* oder *r* folgt, anfangen. Beispiel: *sruth* der Gelehrte.	
Nom.	*an cneas*	*na cneis* od. *cnis*	*an sruth*	*na sruith* od. *srotha*
Gen.	*an chneis* od. *chnis*	*na gcneas*	*an tsruith* od. *tsrotha*	*na sruth*
Dat.	*do'n chneas*	*dona cneasaibh*	*do'n tsruth*	*dona srothaibh*
Acc.	*an cneas*	*na cneis* od. *cnis*	*an sruth*	*na sruith* od. *srotha*

(*) Über den Ausgang *e* weiblicher Genitive s. S. 197, und über *a* S. 198.

2. (S. 187). An das Irländisch-Galische schliefst sich zunächst der Dialekt des schottischen Hochlandes, den man vorzugsweise mit dem Namen des Galischen zu belegen pflegt; und so ist auch in dieser Abhandlung unter dem Namen des Galischen, ohne nähere Bezeichnung, immer der schottische Dialekt gemeint. Dieser steht aber in seiner Grammatik überall im Nachtheil gegen den irländisch-galischen Dialekt, am meisten in der Conjugation der Verba, die mit wenigen Ausnahmen die alten Personal-Endungen eingebüfst haben, und das Präsens nur durch Umschreibung ausdrücken. Die kymrischen Dialekte, nämlich das Wallisische, wovon das jetzt ausgestorbene Kornische nur unwesentliche Abweichungen darbietet, und die Sprache der Niederbretagne, bewähren ihren grammatischen Zusammenhang mit den galischen am meisten in dem Conjugationssystem, z. B. in der Bildung des mit dem griech. Aorist und skr. vielförmigen Präter. übereinstimmenden Perfekts (S. 251), des Passivs (S. 262), sowie des Conditionalis im Niederbretannischen (Anm. 58). Das Wallisische und Niederbretannische stehen aber zu einander nicht in einem so engen Verhältnifs wie die beiden galischen Dialekte unter sich; und ihre gemeinschaftliche grammatische und lexicalische Beziehung zu den letzteren ist nicht so innig wie diejenige, wodurch jedes einzelne germanische Idiom an jedes andere dieser Sprachklasse, oder jede einzelne slawische Mundart an jede andere slawische sich anschliefst, wenn man nicht etwa, was ich nicht thue, das Litthauische zu den slawischen Dialekten rechnen will. Demungeachtet steht so viel fest, dafs die kymrisch genannten Dialekte mit keiner anderen europäischen Sprache in einem so engen Verhältnisse stehen als mit dem Galischen, wie es noch heute in Irland und dem schottischen Hochlande gesprochen wird; und dafs man allen Grund hat, sie mit demselben zu einem und demselben Sprachzweig zu rechnen, den wir den celtischen nennen. Der Einflufs, den, wie leicht zu begreifen ist, das Französische auf das Niederbretannische gewonnen hat, ist nur ein lexicalischer; in der Grammatik aber steht dieser Dialekt den romanischen gegenüber eben so rein und selbstständig da wie jedes andere Glied des celtischen Sprachzweigs.

3. (S. 188). Das Verhältnifs der goth. Wurzel *fur* zu den Schwestersprachen gründet sich auf den beliebten Wechsel zwischen Gutturalen und Labialen, worüber mehr S. 190 ff.

4. (S. 192). Auf den *i* erzeugenden rückwirkenden Einflufs der Liquidae gründet sich im Wallisischen unter andern das Verhältnifs von *pain* Staub zum skr. *pâṅśu*, womit es Pictet (S. 15) verglichen hat, und womit ich auch das latein. *pulvis* verwandt glaube, da die Liquidae *n* und *l* leicht mit einander wechseln. Vielleicht ist der, vor dem zu *v* gewordenen *u*, gestandene Zischlaut durch Versetzung an das Ende des Stammes getreten, nämlich *pulver-is*, aus *pulves-is*, für *pulvei-s*.

5. (S. 192). Die Ausstofsung eines *n* vor Consonanten, besonders vor T-Lauten, ist in den galischen Dialekten sehr gewöhnlich, doch nicht zum Gesetze geworden; denn man sagt z. B. im Irländ. *aindlige* Ungesetzlichkeit, aus *ain* und *dlige* Gesetz. Die negative Partikel *ain* entspricht dem skr. *an*, welches wie das griech. *ἀν* nur vor Vocalen steht, ursprünglich aber *a* lautet.

6. (S. 192). Für das skr. Verbum *karômi* wird von den Grammatikern *kṛ* als Wurzel aufgestellt, und *kar* als dessen Guna angesehen. In der That aber verhält sich die Sache umgekehrt, d. h. *kar* ist die ursprüngliche Gestalt der Wurzel, und hierauf stützt sich das irländ. *cearaim*; Formen wie *kṛ-ta* gemacht aber enthalten eine Verstümmelung der Wurzel durch Ausstofsung des Vocals und Verwandlung des *r* in den erst nach der Sprachtrennung entstan-

denen Vocal *r̥*. Über diesen Gegenstand habe ich mich ausführlich in meinem Vocalismus (S. 157 ff.) ausgesprochen.

7. (S. 194). Noch deutlicher bestätigt sich die im Texte besprochene Rückwirkung eines *a* durch die Formenlehre, indem z. B. von *tic* kommen das Fut. *tiocfad* entspringt (S. 243), wofür man auch nach S. 242 *ticfead* erwarten könnte. Immer aber müssen in den galischen Dialekten zwei angrenzende Sylben mit einander in phonetischem Einklang stehen, und dieser Einklang wird auf zweierlei Weise bewirkt. Entweder überträgt die erste Sylbe auf die folgende, wenn sie nicht zu ihr stimmt, einen Vocal, der dem ihrigen homogen ist; oder umgekehrt, die folgende Sylbe äufsert auf die vorhergehende eine euphonische Rückwirkung, was besonders bei *e* erstaunlich häufig ist, nach dem Prinzip des Zends (Vergl. Gr. §. 41) und des germanischen Umlauts (l. c. §. 73). So wie im Zend vom Stamme *nar* Mann der Dativ *nairê* kommt, so z. B. im Irländischen von *dag* Fisch (welches jedoch nicht der ungeschmälerte Wortstamm, sondern der Nom. ist) der Gen. und Nom. pl. *daige*.

9. (S. 197). Hier mag auch berücksichtigt werden, worauf Pictet selbst aufmerksam gemacht hat (l. c. S. 124), dafs nämlich mehrere Feminina auch im Nomin. von übrigens gleichlautenden und gleichbedeutenden Masculinen sich durch ein *i* vor dem Schlufsconsonanten unterscheiden, welches aller Wahrscheinlichkeit nach durch den rückwirkenden Einflufs des früher am Wort-Ende gestandenen weiblichen *e* (= skr. *î*) zu erklären ist. Man vergleiche z. B. die Feminina *faisg* Band, *faith* Hitze, *loit* Wunde, *duil* Begierde mit den gleichbedeutenden Masculinen *fasg*, *fath*, *lot*, *dúl*.

10. (S. 197). Die aspirirte Media im Genitiv *craigh*, im Gegensatze zu der reinen Media des Nom. *crag*, mag durch den Einflufs des weggefallenen Vocals erklärt werden (vgl. S. 203). So geht auch die aspirirte Tenuis von *manach* Mönch im Genitiv *manaigh* in eine aspirirte Media über.

11. (S. 197). Das Litthauische führt jedoch die uralten weiblichen *i*-Stämme in den obliquen Casus durch einen vocalischen Zusatz in ein anderes Declinationsgebiet ein, nach demselben Grundsatze, wornach z. B. im Griech. ἡδεῖ-α von ἡδύ dem skr. *svâdvî* von *svâdu* gegenübergestellt wird (Vergleich. Gramm. §. 119 u. S. 186 Anm. **).

12. (S. 197). Ich schreibe absichtlich *chrefti* und nicht mit Grimm *chrefti*, weil mir das goth. *ai* nicht genügt, um die Länge des ahd. *i* daraus zu folgern. Jedenfalls mufste der Entartung des *i*-Lauts zu *e* zunächst ein kurzes *i* vorhergegangen sein.

13. S. 198). Ich fasse das *o* litthauischer Genitive wie *wilko* jetzt, gegen die in meiner Vergl. Gramm. (§. 190) vor Berücksichtigung des Slawischen (l. c. §. 270) aufgestellte Ansicht, als blofse Entartung des *a* des Stammes auf, welches vor der Nominativ-Endung *s* (z. B. *wilkas* = *vr̥kas*) unverändert geblieben ist. Es entspricht also das *o* von *wilko* dem ersten *o* des griech. λύκοιο (λύκο(σ)ιο).

14. (S. 198). Bei einigen Masculinen hat sich das *e* des Genitivs noch erhalten. Doch führt O'Reilly unter den vielen, S. 6. ff. zusammengestellten Wörtern, nur einen einzigen Fall dieser Art an, nämlich *feithe* neben dem gebräuchlicheren *feith* von *feth* Nerve.

15. (S. 198). Eine besondere Beachtung verdienen unter jenen unregelmäfsigen Wörtern diejenigen, deren eigentliches Thema auf *ar* ausgeht, in gewissen Casus aber durch *ach* erweitert wird, welches ich für verwandt mit dem skr. Suffix *aka* halte; z. B. von *athair* Vater kommt der N. Acc. pl. *athara* oder *aithreach*, Gen. *athair* oder *aithreach*, D. *atharaibh* oder

aithreachaibh. Auf ähnlichem Prinzip, nur noch mit dem Zusatz eines *n*, beruht das gothische, neben *brôthrjus* bestehende *brôthrahan-s* Brüder, = irl. *bratharacha* für *brathara.*

16. (S. 199). S. S. 213. ff.

17. (S. 200). In den weiblichen Singular-Genitiven findet man auch bei gewissen Wörtern neben der regelmäfsigen Form auf *e* den Ausgang *a*, z. B. neben *colaime* die Form *colama*, welche letztere, wie oben (S. 198) *feola* und das lat. *columba*, einem ursprünglichen Thema auf *a* anzugehören scheint, während *colaime* sich der überwiegenden Wortklasse anbequemt hat, die auch bei den weiblichen Pronominen allein vertreten ist (s. S. 221).

18. (S. 200). Es ist kaum nöthig, an die skr. Wurzel *sru* fliefsen zu erinnern.

19. (S. 200). Man vergleiche die Declin. von *bogha* bei O'R. S. 4.

20. (S. 201). Den Stamm *naoidhean* folgere ich aus dem Pl. *naoidhean-a* etc. Das *e* ist nach S. 242 zu erklären und das Suff. entspricht dem skr. *an*, z. B. von *râg'-an* König.

21. (S. 202). Das lat. *canis* ist durch die Stamm-Erweiterung durch *i* der Unterdrükkung des *n* aus dem Wege gegangen; so auch *juvenis* = skr. *yuvâ* von *yuvan.*

22. (S. 202). S. Pictet S. 22, 23, und meine Vergleich. Gramm. §. 77.

23. (S. 204). Da skr. *v* im Irländischen häufig durch *mh* vertreten ist, so mag man mit Pictet (S. 105) Wörter wie *daileamh* mit den sanskritischen auf *van*, welches selber vielleicht aus *man* erweicht ist, zusammenstellen.

24. (S. 205). Im N. pl. stimmt *(p)athar-a* zum skr. *pitar-as* aus *patar-as*; der skr. Gen. *pitur* aber hat die Casus-Endung eingebüfst.

25. (S. 205). Über *aithreach* s. Anm. 15.

26. (S. 206). *éd* Eifersucht scheint mir der skr. Wurzel *ind'* brennen anzugehören, wovon auch *adudh* Feuer = skr. *éd'atu.* *Glac* Hand scheint mir mit dem skr. *grah* nehmen zusammenzuhangen, wie auch *lamh* Hand mit *lab'* nehmen, da *b'* im Irländischen öfter zu *mh* geworden ist.

27. (S. 209). Im Schottisch-Galischen, welches ich, da es in der Regel dem Irländischen nachsteht, zu spät berücksichtigt habe, bleibt die nasale Endung des Artikels auch in der Schrift an ihrer eigentlichen Stelle; z. B. *nan cluas* der Ohren, *nam bard* der Dichter.

29. (S. 213). Der Wachsthum des Wortes scheint bei *ogha* virgines das *i* des sing. *oigh* verdrängt zu haben (vergl. S. 195 *feola* von *feoil*), und auch im Gen. pl. scheint die früher dagewesene Endung dieselbe Stammverkürzung bewirkt zu haben.

30. (S. 213). Der Wechsel zwischen *g* und *c* ist befremdend; vielleicht wurde die Tenuis für rüstiger gefunden, um die noch vorhandenen oder früher dagewesenen Endungen zu tragen.

31. (S. 213). Man vergleiche z. B. *hun* selbst mit dem skr. Indeclinabile *svayam*, woraus im Irländ. *fein.*

32. (S. 215). Da die Endung *as* im Sanskrit unter gewissen Bedingungen und im Zend regelmäfsig in *ô* (= *a* + *u*) übergeht, so könnte man auch in dem wallisischen *au* und niederbretannischen *ou* des Nom. pl., z. B. in *penau* Köpfe von *pèn*, *parkou* Felder von *park*, einen Überrest der antiken Endung erkennen.

33. (S. 216). Dem *i* der Endung *ibh* mufs immer ein *a* vorgeschoben werden, wenn die vorhergehende Sylbe mit einem starken Vocal schliefst (s. S. 225. 242); es könnte aber auch das *a* von *iascaibh* als Endvocal des Stammes angesehen werden, der bei der überwiegenden

Mehrheit der Masculina ursprünglich auf *a* ausgeht. Es würde demnach *iasca-ibh* in dieser Beziehung dem goth. *fisca-m* entsprechen.

34. (S. 218). *Glas* grün mag mit dem skr. *harit* verwandt sein, so dafs das *t* zu *s* sich entartet hätte. *G* für skr. *h* ist ganz in der Ordnung, und der Wechsel zwischen *r* und *l* hinlänglich begründet.

35. (S. 218). So wie das Lateinische, German. und Litth. das Suffix *tara*, τερο in Pronominal-Ableitungen wie *uter*, *neuter*, *hvathar*, *katras* bewahrt haben, so hat uns auch das Irländische in *neachtar* keiner von beiden, welches nach Abzug der Negation dem skr. *êka-tara-s* und griech. ἑκά-τερο-ς entspricht, das in Rede stehende Suffix in seiner treusten Gestalt überliefert.

36. (S. 219). Im Sanskrit ist die Schwächung des Stammes *ma* zu *mi* in der Personal-Endung eine Folge der Belastung durch die Zusammensetzung, wie im Latein. bei ähnlicher Veranlassung häufig ein radicales *a* zu *i* geworden ist (*attingo*, *contingo*, s. Vergl. Gramm. §. 6).

37. (S. 220). Pictet scheint es übersehen zu haben, dafs die Formen, welche er S. 140 als Possessiva anführt, nichts anders als die Genitive der persönlichen Pron. sind, und auch als solche von den irländischen Grammatikern anerkannt werden, und durch das Sanskrit ihre Begründung haben. Über die jetzt von mir für zufällig gehaltene Begegnung des Gen. *bhar* mit der gleichlautenden Personal-Endung s. S. 249.

38. (S. 220). S. Pictet S. 60.

39. (S. 220). Dafs die Umwandlung eines ursprünglich schliefsenden *m* in *n* oder *nn* in den galischen Dialekten zum allgemeinen Gesetze geworden ist, und dafs diese nur solche *m* am Wort-Ende anerkennen, die früher noch einen Vocal zur Begleitung hatten, ist S. 237 durch die Personal-Endungen nachgewiesen worden. Es geht auch hieraus hervor, dafs sich die Partikel *somh*, wofür auch *sium* und *sum* vorkommt (O'R. S. 14. *a*.), nicht auf das skr. *sva-yam* stützen kann.

40. (S. 220). Zu *somh* oder *sium*, *sum* (s. Anm. 39) verhält sich das S. 236. aus स्म *sma* erklärte *s* ungefähr wie das zendische *yûs* ihr, dem das litth. und goth. *jûs*, *jus* entspricht, zum vedischen *yuśmê* (Vergl. Gr. §. 235).

41. (S. 221). Man könnte jenes *h* auch aus dem ersten *s* des skr. *asyâs* ejus (feminae) erklären; dann würde es unserem *r* weiblicher Genitive wie *der*, *jener*, und dem goth. *z* von *thi-zôs*, *i-zôs* etc. entsprechen. Es wäre aber in diesem Falle nicht zu begreifen, warum nicht auch das männliche *a-sya* sein an das *a* angrenzende *s* den galischen Dialekten in der Gestalt eines *h* hinterlassen hätte. Ich beharre also dabei, den Vorzug des Fem. vor dem Masc. in den irländischen und schottisch-galischen Genitiven nach demselben Prinzip zu erklären, wornach im Griechischen und Litthauischen, auch bei Pronominen, weibliche Formen wie τῆς, *tôs*, den männlichen wie τοῖο (aus τοσιο), *to*, gegenüber stehen; d. h. das von Haus aus schliefsende *s* der weiblichen Form hat sich behauptet, nicht aber das mediale der männlichen.

42. (S. 222). Man berücksichtige was S. 194 über die Vertretung des skr. *i* durch *ia* oder *io* bemerkt worden.

43. (S. 223). *cred* ist eine Verbindung des Interrog. mit *red* Ding.

44. (S. 226). Das *v* von *wyv* ist eine Erweichung von *m*, und bereitet uns gleichsam den Weg vor zu dem goth. *u* in Conjunktiven wie *sijau* sim = स्याम् *syâm*. Das Wall. hat aber nur die vollere Endung *mi* zu *v* entartet und das stumpfere *m* der Secundärformen in *bum*

fui und *eisym* ivi geschützt, sonst aber in *n* verwandelt. Die Erweichung des *m* zu *v* kommt aber auch bei dem isolirten Pron. vor, welches sowohl *mi* als *vi* lautet, und wenn dieses Pronomen des Nachdrucks halber wiederholt wird, so steht an der 2ten Stelle immer *vi*, während das Pron. 2ter Person *ti*, in ähnlichem Falle, seine Tenuis zur Media erleichtert; in beiden Pronominen aber wird dann das *i* in der 1sten Sylbe durch *y* ersetzt, also *myvi*, *tydi*. Die Schwächung des *m* der 1. P. zu *v* tritt auch jedesmal ein, wenn dieses Pronom. mit einer Präposition verbunden wird; z.B. *tanav* unter mir. Durch diese Übereinstimmung aber zwischen der Personal-Endung von *wyv* ich bin und der Form, die das Pron. in seiner Vereinigung mit Präpositionen zeigt, kann ich mich nicht mit Prichard (The eastern origin of the Celtic Nations S. 131) zu der Ansicht führen lassen, dafs die Präsensform auf *v* gleichsam erst auf celtischem Boden durch eine neue Zusammensetzung entsprungen sei; sondern ich erkläre ihre Begegnung mit den präpositionalen Verbindungen daraus, dafs aus ursprünglich Gleichem leicht auf dem Wege der Entartung wieder Gleiches entstehen konnte. Da die kymrischen Dialekte zur Schwächung des *m* zu *v* geneigt sind, so war auch das *m* der uralten Personal-Endung *mi* eben so gut wie das des verwandten isolirten Pron. dieser Schwächung unterworfen. Dafs aber die Personal-Endungen dennoch in dieser Beziehung nicht ganz auf gleichem Fufse mit den neuen Zusammensetzungen des Pronomens mit verschiedenen Präpositionen stehen, sieht man daraus, dafs das von ältester Zeit her am Wort-Ende gestandene *m* der secundären Formen niemals zu *v*, sondern zu *n* sich entartet hat, oder, jedoch selten, unverändert geblieben ist.

45. (S. 226). Da *z* im Kymrischen mit *d* verwandt ist, und dieses im Erweichungsfalle in jenes übergeht, so mag das niederbret. *kanez* hinsichtlich seiner Endung mit dem *t*, welches im Wall. die 2. P. sg. bezeichnet, verwandt sein. Gewifs aber ist diese Verwandtschaft nicht, da man im Niederbret. auch *z* für altes *s* findet, und z.B. *amzer* Zeit (Legon. S. 58) dem wall. *amser* und skr. *amasa* entspricht. Es könnte also auch das *z* von *kanez* dem *s* der verwandten Sprachen entsprechen, zumal da auch der Plural *kanit* den Urtypus bewahrt, und in seiner Endung nicht an das wall. *ch* sich anschliefst. Doch fehlt auch die Endung *ch* dem Niederbret. nicht; denn z.B. das Imperf. *kannenn* bildet *kannech* oder *kannach*, und der Condit. *kanfenn* bildet *kanfech*. Auch fehlt es dem Sing. nicht an einer Endung, die einleuchtend dem gall. *t* entspricht; sie lautet *d* und findet sich im Präs. des Verb. subst., welches in der 1sten P. *oann* und in der 2ten *oud* lautet. Was aber den Ursprung dieses *d*, so wie des wall. *t* und des, den beiden Dialekten gemeinschaftlichen, *ch* im Plural anbelangt, so liegt es nahe, mit Prichard diese Endungen aus dem isolirten Pronomen zu erklären (s. oben S. 249). Ist nun diese Erklärung gegründet, so kann doch daraus kein Schlufs auf die übrigen Personen gezogen werden, denn es könnte ja leicht von den uralten Personbezeichnungen Eine erloschen und dafür eine neue Zusammensetzung an ihre Stelle getreten, in den übrigen Personen aber die alten Bildungen geblieben sein.

46. (S. 226). Das *p* ist nur ein euphonischer Zusatz, wie z.B. im lat. *sumpsi, sumptum*.

47. (S. 228). Ich halte *seasaim* ich stehe für verwandt mit dem skr. reduplicirtem *tiṣṭhâmi* (für *siṣṭhâmi*).

48. (S. 229). Über die Endung *bhar* s. S. 249.

49. (S. 230). Es ist schwerlich Zufall, dafs hinter dem leichteren Vocal *i* von *bi* die vollere Pronominalform *sé*, und im Pl. *siad* steht, hinter dem vocalschweren *ba* aber die leichteren Pronomina *e* und *iad*.

50. (S. 230). Über *i* als leichtesten Vocal s. Vocalismus S. 214.

51. (S. 230). Die Endung *mur* für *mar* nähert sich durch ihre Schwächung des *a* zu *u* dem lat. *mus* für skr. *mas*, und gleicht zufällig dem passiven *mur* für *musr*.

52. (S. 230). *Biodhmaod* bei O'R. ist wahrscheinlich ein Druckfehler.

53. (S. 232). S. Vergleich. Gramm. §. 20 und vgl. das irländische *reicim* ich sage, erzähle, slaw. *rekú*, 2. P. *rečeši* mit dem skr. *vać*.

54. (S. 232). Man vergleiche das S. 225 erwähnte *tigim*, 2. P. *tigir*.

55. (S. 232). Regelmäfsig wäre *bhidheann*. s. S. 242.

56. (S. 234). Das Verb. subst. zeigt auch im isolirten Zustande ein *f* für das skr. *bh*, nämlich in *fuil* er ist, wovon *fuilim* ich bin etc. Das *l* von *fuil* scheint mir, als Schwächung eines *d* (s. Vergl. Gr. S. 16. 452), der in *fuilim, fuilir* etc. mit der Wurzel verwachsene Charakter der 3. P., und das *i* durch den rückwirkenden Einflufs des weggefallenen *i* der Endung hervorgerufen zu sein (vgl. S. 225).

57. (S. 234). *Ni* nicht hat Aspirationskraft.

58. (S. 234). *mhealfaim* bei O'R. ist ein Druckfehler (s. S. 237). Im Niederbret. entsprechen Formen wie *kanfenn* ich würde singen.

59. (S. 235). Die Erklärung von *fainn* aus *abčavišyam* s. S. 237.

60. (S. 235). Ich zweifle kaum, dafs *dh* und *dha* mit *tha* (S. 254), und diese 3 Formen mit dem skr. *ťâs* verwandt sind; denn das leichtere *u* von *tu* du würde in der Zusammensetzung nicht zu dem schwereren *a* sich erhoben haben.

61. (S. 236). Oder nach S. 237 auf *abčavišyanta*.

62. (S. 237). *bhéidfinn* wie oben *mhealfainn*, nur ohne das beigefügte euphonische *a*.

63. (S. 238). Das *bh* von *bithibh* ist eine Verstümmelung von *bhar* (s. S. 249).

64. (S. 239). Ich ziehe *eathaim* zur skr. Wurzel *aṭ*.

65. (S. 240). Man vergleiche die Sanskrit-Wurzel *tyag* verlassen (s. Anm. 53).

66. (S. 242). Die gr. Infinitive auf μεν, μεναι könnten auch als Schwesterformen der skr. Substantive auf *man* aufgefafst werden, so dafs μεναι dem Dat. *manê* entspräche.

67. (S. 246). Das zweite *i* von *bhídis* ich war scheint durch den Einflufs des ersten aus *a* entstanden.

68. (S. 246). *Daghaim* aus *daghim* und dieses aus *daghimi*.

70. (S. 250). S. Anm. 60.

71. (S. 251). Ich bilde *ghoinis* (so ist für *ghonis* zu lesen) nach *ainis, fetis, fillis*, s. S. 246.

72. (S. 254). *Mhealaim* bei O'R. ist ein Druckfehler.

73. (S. 256). Für *mealas* bei O'R. S. 17 ist *mheallas* zu lesen (vgl. l. c. S. 24. 7.).

Über den

Mordversuch gegen den König Joseph von Portugal am 3. September 1758.

Von

Hrn. v. OLFERS.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 17. Mai 1838.]

Bald nach der physischen Katastrophe, dem Erdbeben von 1755, welches die Hauptstadt Lissabon so verwüstete, dafs noch jetzt die Spuren davon zu sehen sind, zog ein Ereignifs, welches einer andern Sphäre angehörte, der Anfall auf das Leben des Königs Joseph in der Nacht vom 3. auf den 4. September 1758, und der daran sich knüpfende grofse Hochverrathsprocefs, nicht weniger die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich.

Für den Geschichtsforscher sind die Acten über diese That, über die Veranlassung und die Urheber derselben, noch nicht geschlossen; und doch ist sie in Beziehung auf die berühmte Administration des Ministers *Sebastião José de Carvalho* (bekannter unter seinem späteren Namen eines Marquis von Pombal) von grofser Wichtigkeit.

Um nicht der ganz fabelhaften Zusammenstellungen von Begebenheiten und Beweggründen zu erwähnen, welche mit diesem Vorfalle nicht in naher Verbindung standen, und nicht stehen konnten, oder die ohne allen haltbaren Grund gegen die Wirklichkeit des Attentats erhobenen Zweifel näher zu erörtern, so behaupten der gröfste Theil besonders der Englischen Geschichtschreiber, und die ihnen folgenden Deutschen, »der Hochverraths»procefs sei unter der Königinn D[a] Maria I. einer Revision unterworfen, die »Unschuld und Ehre der in denselben verwickelten grofsen Familien sei »durch einen feierlichen Urtheilsspruch wiederhergestellt, und die übrig ge»bliebenen Zweige derselben seien in ihre Würden und Ämter wieder ein-

»gesetzt worden: nur in Beziehung auf die implicirten Jesuiten sei keine »Revision vorgenommen.» Allein bis auf den heutigen Tag existirt der einst so hoch gestellte Name der Aveiros, Tavoras, Atouguias nicht mehr in Portugal, ich selbst sah im J. 1822 ihre Wappen an der Kuppel des Wappensaales im Schlosse zu Cintra ausgelöscht, und die Schandsäule, welche auf der gemäfs des Urtheiles wüste gelegten Stätte mit einer entsprechenden Inschrift errichtet wurde, bezeichnet noch immer, freilich jetzt zwischen niedrigen Gebäuden halb versteckt, die Stelle, wo bis dahin das Haus des Herzogs von Aveiro stand; in Beziehung auf die Jesuiten konnte aber keine Revision statt finden, weil sie, wie wir sehen werden, nicht in die Strafbestimmung des Endurtheils, wenn gleich allerdings in die Procedur, einbegriffen waren. Es ist dies eine der vielen Inconsequenzen, welche sich in der ganzen Untersuchung zeigen. Andre Geschichtschreiber, z. B. die Übersetzer und Fortsetzer der besten Englischen Geschichte von Portugal, sowohl *Hippolyto José da Costa* (London 1809) als *Antonio de Moraes e Silva* (Lissabon 1802), geben im Leben der Königinn D[a] Maria I. an, »dafs diese auf »die Bitten der übriggebliebenen Verwandten der Hingerichteten eine Re»vision des Processes bewilligt habe, und dafs man nun das Resultat dieser »zweiten Untersuchung abwarten müsse, ehe sich irgend ein Urtheil über »diese so vielfach interessante Sache mit einiger Gewifsheit bilden lasse« (1). Allein als beide dies drucken liefsen, war die Relation in dieser zweiten Untersuchung längst erstattet, und das Urtheil auch völlig ausgefertigt; nur erhielt es, wie es scheint, niemals die Bestätigung der Königinn, wenigstens ist es nicht publicirt worden, und von seinem Inhalte nichts zur Ausführung gekommen.

(1) Ebenso der Verf. der *Mém. du Mqs. de Pombal* (Lisb. 1784.) II. S. 3. ... *Notre récit doit inspirer d'autant plus de confiance au lecteur, que nous espérons de le voir bientôt confirmé par un jugement solemnel de la cour de Lisbonne. On sait que l'auguste Princesse, qui occupe aujourd'hui si glorieusement le trône de Portugal, a ordonné la révision de ce fameux procès.* — v. Murr (Gesch. d. Jesuiten in Portugal unter d. Staatsverw. d. Marquis v. Pombal etc. Th. I. Nürnb. 1787. 8.) gedenkt in der Vorrede des Werkes, welches aus der Italienischen Handschrift eines Augenzeugen übersetzt sein soll, und in den Anmerkungen zu derselben mehrmals dieser Revision. Eine Anmerkung, Vorrede S. X., aus einem Lateinischen Briefe, d. d. Lissabon den 13. Mai 1786 zeigt, dafs damals noch immer die Bestätigung des Revisions-Urtheils fruchtlos nachgesucht wurde.

Die Revisionsacten sind es nun, welche mir durch einen glücklichen Zufall zugänglich wurden. Die Abschrift, einen starken Folio-Band bildend, stammt von einem Kron-Fiscal (*Procurador da Coróa*) jener Zeit her, welcher auch eine Geschichte der ganzen Regierung des Königs Josephs I. in der Handschrift hinterlassen haben soll.

Die Thatsache, welche zu dem grofsen Hochverrathsprocesse Anlafs gab, ist kürzlich diese:

In der Nacht des 3. Septembers 1758, zwischen 11 und 12 Uhr, fuhr der König Joseph, wie er bei seinen nächtlichen Ausflügen gewohnt war, in einer einfachen, nach Landes Sitte mit zwei Maulthieren bespannten zweirädrigen Kutsche (*sege*), worin sein Kämmerier und Günstling *Pedro Teixeira* neben ihm safs, von dem Kai von Belem gegen das Schlofs von Ajuda aufwärts. Nicht weit von einem Kreuzwege zwischen der Quinta do meio und der Quinta de cima (1) zeigten sich verdächtige Personen; zwei Schüsse

---

(1) Diesen Ort gibt das k. Edict (s. Beil. I.) an. — v. Murr (Gesch. d. Jesuiten in Portug. I. S. 195. Anm.), welcher den König von dem Hause der Tavoras kommen läfst, sagt nach gleichzeitigen Nachrichten, die Schüsse seien zwischen diesem Hause und dem des Marquis d'Anjeja bei dem Bogen (Arco) do Carvalhão gefallen. Die Tavoras, deren Palläste in der Rua de S. Francisco und im Campo pequeno vom Erdbeben sehr gelitten hatten, bewohnten damals einige kleine Häuser in der Rua d'Alcantara; das Hotel des Marquis d'Anjeja liegt in der Fortsetzung dieser Strafse, Rua da Junqueira, nach Belem hin, nicht weit von der k. Schiffs-Seilerei (*Cordoaria*). Hier an der Hauptstrafse soll ein Mann, Namens *João Lobo*, in seinem Hause die Schüsse gehört, und ans Fenster laufend, den Wagen im vollen Jagen vorbeifahren gesehen haben. Von ihm kommt nichts in den Procefsacten vor. Eben so wenig, wie die hier bezeichnete Stelle, stimmt die im k. Edict angegebene mit der Wahrheit. Die Quinta do meio (das mittlere Landhaus) ist das k. Landhaus, welches jetzt gewöhnlich „*Pateo das vacas*" heifst. Sie ist genannt, um behaupten zu können, der König sei nur innerhalb seiner Besitzungen gewesen, und habe die strenge Trauer (s. Anm. 2. auf der folgenden Seite) nicht gebrochen. Woher der König kam, ist ungewifs, wahrscheinlich von der jungen Marquisinn D^a *Teresa*. Es ist wohl kaum zu bezweifeln, dafs die *ex voto* errichtete Capelle nicht an dem Platze erbaut sein sollte, wo der König dem Anfalle auf sein Leben entging. In dem letzten Willen, welchen der König für seine Tochter und Erbinn seinem Beichtvater anvertraut hatte, heifst es: III. „*Je lui recommande d'achever la construction de l'église, que j'ai commencée en reconnaissance du bienfait éclatant, que Dieu a daigné m'accorder, et dont le Royaume entier a eu connaissance*" (*Mém. du Mqs. de*

fielen von hinten her in den Wagen. Der erschrockene Kutscher zog die Thiere unwillkührlich an (1), lenkte abwärts, und fuhr zum Hause des in der Nähe an der Strafse von Junqueira wohnenden Marquis *d'Anjeja* (2). Dieser wurde aus dem Schlafe geweckt, der Hofchirurg *Antonio Soarez* wurde geholt, und es fand sich, dafs der König am Arme und in der Seite leicht verwundet war (3), so dafs er nach angelegtem Verbande und einiger Ruhe in den Pallast (4) zurückgefahren werden konnte.

Pombal IV. p. 71.). Diese Kirche, gewöhnlich schlechtweg „*Memoria*" genannt (gestiftet durch den Alvarà vom 27. Aug. 1760 mit täglicher Messe unter königlichem Patronate, und U. L. F. von der Rettung und dem h. Joseph geweiht), liegt etwas mehr zurück und höher hinauf als die im Edict und Urtheil angegegebene Stelle. Vermuthlich kam der König, der auf diesen Fahrten verborgen bleiben wollte, nicht die grofse Calçada d'Ajuda herauf, sondern folgte der Calçada do Galvão; der Anfall fand etwas über dem Kreuzwege statt, wo denn die Thäter recht gut von den Häusern der Quinta do meio gedeckt sein konnten. Der Kutscher lenkte, so gut es gehen wollte, in die Strafse der Quinta de cima und Quinta do meio (jetzt Pateo das Vacas) ein, und fuhr dann durch die Calçada da Ajuda abwärts nach Junqueira. Vgl. wegen der Örtlichkeit: *Mappa da cidade de Lisboa e de Belem por hum official etc. do exercito etc. de Wellington* (Capt. J. Tomkyns) Lond. 1814, oder die verkleinerte Copie von Brückner: Lissabon und seine Umgegend, Berl. 1832. — Der Schauplatz des Verbrechens ist eigentlich in der ganzen Untersuchung nirgends gehörig erörtert worden.

(1) s. Anm. zu Beil. IV. §. XX.

(2) Einigen Nachrichten zufolge sollte der König an jenem Abende im Hause des Marquis d'Anjeja gewesen sein. Dies ist nicht wohl zu glauben, indem der König wegen der Trauer um seine verstorbene Schwester, die Königinn von Spanien (D^a *Barbara*, Gemalinn K. Ferdinands VI., † 27. Aug. 1758), seit dem 1. September, wo die Nachricht von dem Tode einging, nach Sitte des dortigen Hofes auf acht Tage sich eingeschlossen hatte, und daher öffentlich in keinem Hause erscheinen konnte. Der Kutscher fuhr zum Marquis d'Anjeja, als dem nächsten, welchen er dem Könige treu ergeben wufste. —

(3) Es ist notorisch, dafs der König zum Hotel des Marquis d'Anjeja gebracht wurde, obwohl das Urtheil (§. XIX.) ihn in das Haus des Oberwundarztes bringen läfst. Diesem zufolge soll aber auch der König schwer verwundet worden sein, doch erst gebeichtet haben, dann verbunden worden, und in einem (unbequemen) Wagen auf einer sehr schlechten Strafse nach seinem Pallast zurückgebracht worden sein; was alles nicht recht zusammen und mit den sonstigen Nachrichten stimmt (vgl. Anm. zur Beil. IV. §. XIX.).

(4) Gleichzeitige Nachrichten nennen den Pallast von Ajuda als damalige Wohnung des Königs, von wo auch die wichtigeren Staats-Documente datirt sind. Es scheint aber, dafs der König sich auch im Landschlosse zu Belem (vielleicht in der Quinta de cima oder do meio?) zuweilen aufhielt, so wie der Garten und die Terasse von Belem (von der Quinta do meio abwärts zum Kai) oft von ihm besucht wurden.

Nach diesem Vorfalle blieb der König selbst für seine nächste Umgebung, mit Ausnahme des Ministers Carvalho und des Hofchirurgen Antonio Soarez, ganz unzugänglich. Auch die Königinn sah ihn nur selten, und dann nur in einem fast ganz verdunkelten Zimmer. Zuerst wurde selbst die Thatsache des Anfalls verheimlicht, dann aber zwar diese zugegeben, und der Wagen, an welchem die Spuren von zwei Schüssen zu sehen waren, öffentlich gezeigt; allein obgleich verschiedene Gerüchte, sowohl über den Gesundheitszusand des Königs als über die muthmafslichen Theilnehmer des Attentats sich verbreiteten (1), so geschah doch öffentlich kein Schritt irgend einer Art, um das geheimnifsvolle Dunkel in irgend einer Weise aufzuklären. Alles hatte seinen gewohnten Gang. Indessen mufste jeder wohl überzeugt sein, sobald einmal die Thatsache feststand, dafs Carvalho's geheime Agenten nicht müssig bleiben würden. Endlich fanden denn auch plötzlich, ein volles Vierteljahr nach dem Vorfalle, an einem und demselben Tage, den 13. December Morgens (an welchem zugleich zum erstenmale über den ganzen Vorfall durch das Edict vom 9. December (s. Beil. I.) etwas öffentlich bekannt gemacht wurde), zahlreiche Verhaftungen statt, nämlich

Der Marquis *de Tavora, Francisco d'Assiz*

seine beiden Söhne { *Luiz Bernardo* und *José Maria*

seine Brüder { *Manoel Rafael* und *José Maria*

seine Schwiegersöhne { der Graf von *Atouguia* und der Marquis *d'Alorna*

und D. *Manoel de Souza Calhariz*

wurden in die neuen Gefängnisse von Belem gebracht, wozu Carvalho den Zwinger, in welchem vor dem Erdbeben die wilden Thiere aufgehoben wurden, hatte einrichten lassen.

---

(1) Dafs man den eigentlichen Hergang einer so wichtigen Sache absichtlich in Dunkel hüllte, zeigen die Berichte mehrerer damals am Lissaboner Hofe befindlichen Gesandten, welche über die wesentlichsten Umstände nicht besser unterrichtet erscheinen, als andere gleichzeitige Berichterstatter.

Die alte Marquise *de Tavora* D[a] *Leonor*
die Gräfinn von *Atouguia*
und
die Marquise *d'Alorna*
} ihre Töchter
letztere mit ihrer Tochter,
die Herzoginn von *Aveiro*, ihre Base und Schwägerinn,
mit ihren beiden Töchtern,

wurden in verschiedenen Klöstern eingesperrt, mit der Weisung an die Oberen, sie strenge zu halten.

Nur der jungen Marquise *de Tavora* D[a] *Teresa*, Gemalinn des Luiz Bernardo de Tavora (sie war die Tante ihres Mannes, eine Tochter des Grafen v. Alvor, und Schwägerinn des Herzogs v. Aveiro) (1), wurde mit ihren Töchtern ein besseres Kloster und bessere Behandlung, ohne Zweifel auf besondern Befehl des Königs, angewiesen.

Der Sohn des Herzogs v. Aveiro, D. *Martinho*,
die Söhne des Marquis d'Alorna und
des Grafen v. Atouguia,

alle noch sehr jung, wurden zu den Karthäusern und den Vätern der Mission gegeben.

Der Herzog v. Aveiro selbst (im Processe wird er meistens nur mit seinem Familien-Namen *José de Mascarenhas* oder als vormaliger Herzog bezeichnet) hatte sich nach Azeitão, einem ihm gehörenden Landsitze in der Nähe von Lissabon, jenseit des Tejo, begeben. Hier wurde er am 14. Dec. durch eine Abtheilung Cavallerie aufgehoben, und in seinem Morgenkleide nach demselben Gefängnisse von Belem gebracht. Einer seiner Diener, welcher dort mit ihm war, *José Polycarpio de Azevedo*, rettete sich durch die Flucht, und man hat weiter nichts von ihm gehört.

Mehrere Verwandte, Freunde und Diener der beiden Häuser, auch andre, welche dem Minister Carvalho vorzugsweise feindlich erschienen, wurden bei dieser Gelegenheit in Lissabon und in den Provinzen verhaftet. Auf die im Hafen befindlichen Schiffe wurde Embargo gelegt, welches mit wenigen Ausnahmen bis zum Schlusse des Processes fortdauerte. — Ein k. Befehl (*Portaria* v. 23. Dec.) gebot, dafs niemand ohne Pafs reisen, und dafs jeder Pafs nur für 24 Stunden gültig sein sollte.

(1) Diese so wie alle übrigen Verwandtschaftsgrade weiset die Stammtafel, Beil. VI., nach.

Am 13. Dec. Nachmittags wurden die Convente und Collegien der Jesuiten mit Soldaten besetzt. Den Bewohnern derselben wurde ein Befehl des Cardinal-Visitators bekannt gemacht, welcher ihnen das Haus zu verlassen verbot und eine strenge Durchsuchung aller ihrer Papiere angestellt.

Ein öffentlicher, mit des Königs Unterschrift versehener Anschlag (1), worin bei Erzählung des Vorfalls Umstände erwähnt waren, welche theils erst aus der Untersuchung sich ergeben konnten, theils notorisch mit dem wirklichen Verlaufe nicht ganz übereinstimmten, forderte alle Unterthanen, wes Ranges und Standes sie seien, auf, alles was ihnen von der Sache bekannt sei, anzugeben; die gröfsten Belohnungen wurden darin versprochen, und zwar aufser Belohnungen an Geld und Gut, auch Verleihungen von Adel und Orden bis zu den höchsten Graden, je nach der gesellschaftlichen Stellung des Denuncianten; und die gröfsten Strafen wurden angedroht, wenn selbst der Vater nicht seinen Sohn, der Sohn nicht seinen Vater angäbe! Zugleich waren hinreichende Fingerzeige gegeben, worauf sich die Denunciation zu richten habe.

Dem für solche Rechtsfälle gewöhnlichem Gebrauche gemäfs war durch ein k. Decret vom 9. Dec. ein eigner Untersuchungsrichter, *Juiz da inconfidencia* (Richter der Untreue, des Treubruches) ernannt worden, um über die Ausführung dieses k. Befehles zu wachen. Aus den Mitgliedern des Hofrathes und des obersten Tribunals (*Dezembargo do paço* und *relação*) wurde später ebenfalls durch ein besonderes k. Decret ein Gerichtshof als *Meza* oder *Junta suprema da inconfidencia*, um die Sache in erster und letzter Instanz abzuurtheilen, errichtet. Das Verbrechen der Inconfidencia begreift nach Portugiesischem Criminalrecht alle Schmähreden auf den König und die Regierung unter sich. So wie diese Schmähreden, je nachdem sie absichtslos hingeworfen werden, oder mit hochverrätherischen Absichten sich verbinden, eine sehr verschiedene Bedeutung gewinnen, so kann auch der Grad der Strafe, welche in der Willkühr des Königs steht, sehr verschieden sein. Durch ein k. Decret vom 17. Aug. 1756 war aber schon befohlen worden, dafs eine immerwährende Untersuchung (*Devassa sempre aberta*) statt finden sollte, um die Personen zu ermitteln, welche von den Cabinetsministern schlecht sprächen, oder Anschläge gegen ihr Leben

(1) s. Beil. I.

machten. Der Gerichtshof der Inconfidenca hatte also hier ein weites Feld zu Untersuchungen und Verhaftungen. Es wurde in seinem Namen gut ausgebeutet. Die Kerker füllten sich aller Orten mit Personen aus den mittleren und höheren Ständen, und bei weitem die meisten von diesen erhielten nach dem Schlusse des Processes noch nicht ihre Freiheit wieder, sondern erst nach dem Sturze des allgewaltigen Ministers. Carvalho soll, um den Anschein zu retten, dafs die Adlichen von ihres Gleichen dem Gesetze gemäfs gerichtet würden, zwei seiner Günstlinge und sich selbst als Präsident zu diesem Gerichtshofe haben ernennen lassen. Unter dem bekannt gemachten Haupturtheil findet man aber nur die Namen der sieben Richter, und vor ihren Namen die Bemerkung, dafs die gegenwärtigen drei (Minister) Staatssecretäre, wozu Carvalho allerdings gehörte, das Urtheil ebenfalls gezeichnet haben, was dem Portugiesischen Herkommen ganz gemäfs ist.

Ein anderes Decret des Königs vom 9. Dec. bestimmte, dafs alle Verhöre nur im Beisein aller Richter abgehalten, und dafs alle Decrete, interlocutorischen und End-Urtheile ebenfalls nur in Gegenwart aller Richter abgefafst werden sollten; wie das Ernennungsdecret der Mitglieder des Gerichtshofes vom 1. Jan. 1759 sich dahin aussprach, dafs die Angeklagten auf mündliche Verhandlungen und auf als wahr erwiesene Thatsachen (*verdade provada*) nach göttlichem und menschlichem Rechte gerichtet werden sollten.

Alles schön klingende Worte, wovon aber wenig oder nichts gehalten wurde.

Im Verlaufe der Sache wurde die eigentliche Anklage auf folgende Personen beschränkt;

José de Mascarenhas, Herzog von Aveiro.
Francisco d'Assiz, Marquis de Tavora.
D[a] *Leonor*, seine Gemalinn.
Luiz Bernardo de Tavora und *José Maria de Tavora* } ihre Söhne.
Jeronimo d'Ataide, Graf von Atouguia.
Braz José Romeiro, Corporal in der Compagnie des Luiz Bernardo de Tavora.

Antonio Alvez Ferreira, gewesener Kammerdiener
José Polycarpio de Azevedo (flüchtig) (1)
Manoel Alvez Ferreira, Kammerdiener
João Miguel, Lakei
José Manoel Silva da Bandeira, Stallmeister
} im Dienste des Herzogs v. Aveiro.

Am 9. December 1758 war der Untersuchungsrichter ernannt, und die Errichtung des Tribunals, *Meza da inconfidencia*, verordnet (2).

Am 13. und 14. Dec. fanden die ersten Verhaftungen statt, welchen bald unzählige folgten.

Am 4. Januar 1759 erfolgte die Ernennung der Mitglieder des Gerichtshofes, und es ergingen noch leitende allgemeine Verfügungen für den Procefs.

Am 8. Jan. verhörte der Gerichtsschreiber noch Zeugen, und liefs noch einigen der Inculpaten die Folter geben.

Am 9. Jan. wurden die summarischen Schlufsverhöre gehalten, und die Acten sodann an die *Meza da consciencia e ordens* (die oberste Behörde der geistlichen Ritterorden), wegen der unter den Angeklagten befindlichen Ordensritter geschickt, welche als solche einen privilegirten Gerichtsstand hatten.

Am 10. Jan. erhielt der allen Angeklagten von Gerichtswegen beigeordnete einzige Vertheidiger, *Eusebio Tavares*, welcher durch ein k. Decret vom 4. Jan. hiezu ernannt worden war, die Auszüge der Anklage (*extractos da culpa*).

Am 11. Jan. erschien das Urtheil der *Meza da consciencia e ordens* (3),

(1) Es wurde ein grofser Preis auf seinen Kopf gesetzt (s. Beil. IV. §. XXIX.), allein ohne Erfolg. In den *Mém. de Pombal* (Lisb. 1784.) IV. p. 21. Anm. wird behauptet, dieser *P. de Azevedo* sei immer in Lissabon geblieben, und daselbst 1782 in einem Hospital gestorben. Die Sache ist an und für sich sehr unwahrscheinlich, und nähere Umstände sind nicht angegeben. Vgl. *Anecdotes du Ministère de S. J. de Carvalho.* Varsovie 1783. p. 197.

(2) Nach des bekannten Rechtsgelehrten *Manoel Fernandes Thomaz repertorio geral das leis extravagantes do reino de Portugal* (Coimbra 1815. fol. I. S. 326. n. 586.) bestimmte eine k. Verordnung (*Assento*) vom 22. December die Führung der Untersuchung (*devassa d'inconfidencia*) durch einen Criminalrichter (*Corregedor do crime*) mit Zuziehung eines Oberrichters (*Dezembargador*) als Gerichtsschreibers.

(3) s. Beil. II. — Nach der *Carta regia* vom 25. Febr. 1604 soll der Promotor, wenn er

welches die Ritter aller ihrer Privilegien verlustig erklärte, und sie dem weltlichen Arme überlieferte.

Auf Ansuchen des Gerichtshofes, welcher über die Angeklagten zu sprechen hatte, erfolgte an demselben Tage aus dem Cabinet die Autorisation (1), nicht nur die gesetzmäfsigen Strafen über die Schuldigen zu verhängen, sondern wegen der ungeheueren Verbrechen, von denen es sich handle, auch alle diejenigen Strafen auf sie anzuwenden, für welche sich die Stimmen-Mehrheit der Richter vereinigen würde!

Aufserdem mufste der Volksrichter und die Vierundzwanziger von Lissabon (*o juiz do povo e os vinte-quatro* — eine Art städtischer Repräsentation), ohne irgend eine Kenntnifs von der Lage der Sache zu haben, in einem lächerlich geschraubten Style darauf antragen (2), dafs die Schuldigen vor dem Urtheile aus der Reihe der Unterthanen gestrichen, und für Vagabunden erklärt werden möchten, damit der Portugiesische Name nicht durch sie befleckt werde.

Am 12. Januar wurde dies von der *Meza da inconfidencia* dem Antrage gemäfs festgesetzt (3);

und dann noch an demselben Tage, nach Anhörung der Anklage und der Vertheidigung das Endurtheil von den versammelten Richtern unterzeichnet.

Da es 23 Seiten hat, so mufste es doch wohl vorher und somit vor Anhörung der Vertheidigung, von welcher auch keine Spur in demselben zu finden ist, abgefafst worden sein. Am folgenden Tage erschien es bereits gedruckt.

Grund dafür findet, von den Urtheilen, welche Ordensmitglieder betreffen, *ex officio* appelliren, selbst wenn die Parteien darauf verzichten. In dieser wichtigen Sache, wo es sich um Leben, Gut und Ehre der angesehensten Personen handelte, ist es nicht geschehen.

(1) s. Beil. IV. §. XXIX. Die Vorstellung (*consulta*) des Gerichtshofes vom 11. Januar, worauf diese Autorisation erfolgte, findet sich in den *Provas* zu *J. J. Seabra da Silva deducção chronologica e analytica.* Lisb. 1768. fol. Anhang. S. 189.

(2) Dieses merkwürdige Aktenstück vom 16. December 1788 findet sich der ganzen Länge nach abgedruckt unter den Beweisen (*provas*) für *Seabra da Silva deducção chronologica e analytica* (gegen die Jesuiten) Lisb. 1768. fol. Anhang. S. 186. Es wird darin auch gebeten, heimliche, und nur heimliche Angeber zuzulassen, und mit der Anwendung der Folter nicht zu zögern.

(3) s. Beil. III.

In Beziehung auf die rechtlichen Folgen wurde das Urtheil in seinem ganzen Umfange (*em forma efficaz e especifica*) bestätigt durch den Alvarà vom 17. Jan. 1759. In Gefolg des Urtheils wurden die Krongüter für an die Krone zurückgefallen erklärt, und die Titel, worunter sie bisher von den Verurtheilten besessen worden, annullirt. Unterm 18. Jan. wurde die Administration der Ordensgüter und Comthureien durch das Tribunal da inconfidencia angeordnet, und für alle Rechtsstreitigkeiten, welche sich etwa auf die eingezogenen Güter beziehen könnten, durch ein k. Decret vom 12. März ein Fiscal-Anwalt (*Procurador fiscal*) ernannt.

Die am 12. Januar gefällte Hauptsentenz (1) verurtheilte, als schuldig der Theilnahme an einer Verschwörung gegen das Leben des Königs Joseph und eines Mordangriffs auf seine Person,

den Herzog von Aveiro
und
den Marquis de Tavora, Vater
} zum Rade, und lebendig verbrannt zu werden.

die beiden Diener des Herzogs
Antonio Alvez Ferreira
und
José Polycarpio de Azevedo (flüchtig)
} lebendig verbrannt zu werden.

den Marquis de Tavora, Sohn, *Luiz Bernardo*
seinen Bruder, *José Maria de Tavora*
den Grafen von Atouguia
den Corporal *Braz José Romeiro*
die Diener des Herzogs
Manuel Alvez und
João Miguel
} erdrosselt, gerädert und verbrannt zu werden.

die Marquise de Tavora (sie war am 10. aus dem Kloster zu den Andern ins Gefängnifs gebracht) enthauptet, und verbrannt zu werden.

Alle sollen mit einem Strick um den Hals durch den öffentlichen Ausrufer zum Blutgerüste geführt, ihre Häuser niedergerissen, ihre Güter eingezogen, ihre Wappen und Titel, wo sie sich finden, vernichtet, ihre Namen niemals wieder genannt werden.

---

(1) s. Beil. IV.

Der Stallmeister des Herzogs, *João Manoel da Silva Bandeira*, wurde, wegen nicht zureichender Beweise, für das Verbrechen, einige der Mitschuldigen, die ihm bekannt waren, nicht angegeben zu haben, durch die oben erwähnte Sentenz des Ordensgerichts (s. Beil. III.) degradirt, und unter Confiscation aller seiner Habe auf immer nach Angola an der afrikanischen Küste verbannt.

Gleich am folgenden Tage, den 13. Jan., wurde dem Volke der letzte Act des Trauerspiels ganz nach der Vorschrift des Urtheils gegeben. Das Blutgerüst war auf dem Platze von Belem, im Angesicht des königl. Landschlosses und der Tejomündung, eilends aufgeschlagen. Die Marquise de Tavora bestieg es zuerst mit Fassung und Würde (1), der Herzog von Aveiro ohne alle Haltung zuletzt, beide in denselben Morgenkleidern, in welchen man sie verhaftet hatte. Nachdem das Urtheil an den Einzelnen, so wie sie ankamen, vollstreckt worden, wurde das Ganze angezündet, und die Asche in den Strom geworfen (2).

Achtzehn Jahre später suchte der Marquis d'Alorna, Schwiegersohn des Marquis von Tavora, nachdem er beim Regierungsantritt der Tochter

---

(1) D[a] Leonor de T. bestieg, dem Herkommen gemäfs, zuerst das Blutgerüst, als zur geringsten Strafe verurtheilt. Man hat ohne Grund Carvalho beschuldigen wollen, er habe es so angeordnet, um die Begnadigung der Marquise zu vereiteln. Wahrscheinlicher ist, dafs diese ihr wirklich angeboten wurde, dafs sie aber für sich allein nicht darum bitten wollte (vgl. *Hist. Portef.* 1783. I. 1. S. 45.).

(2) Das ganze Schauspiel dauerte von Morgens 7 Uhr bis Nachmittags um 3 Uhr! Es wurde gleich nachher in 5 Kupferstichen dargestellt, welche selten geworden sind. Auch erschien eine schlechte deutsche Beschreibung der Hinrichtung: Das in Portugal wegen den allervermessenst gewagten Königs-Mord bestiegene Chavot, mit 2 K. Frankf. u. Leipz. 1759. s. v. Murr Gesch. der Jesuiten in Portug. I. S. 251. Anm. — Das Volk anzureden, wurde den Verurtheilten nicht gestattet. Vgl. S. 288. Anm. 1. Die Reden der Marquise de Tavora, ihres Sohnes und des Herzogs v. Aveiro, welche die Beitr. zur n. Staats- u. Kriegsgesch. Danzig 1759. (St. 61-64. S. 131 fg.) „nach geheimen Briefen des Hrn. *Francisco Rodriguez Lobo* an den Hrn. *Le Grand* in Paris" mittheilen, zeigen schon durch sich selbst ihre Unächtheit, so wie ihr Styl eine nahe Verwandtschaft mit den vielen, damals auf Pombals Betreiben von Portugal in alle Welt ausgehenden Staatsschriften und Nachrichten nicht verkennen läfst. Schon König Johann V. soll diese weitschweifige Schreibart Pombals, seines damaligen Gesandten in Wien, „*une assommante manière d'écrire*" genannt haben (s. *Mém. du Mqs. de Pombal.* I. p. 8. vgl. die Anm. S. 16.).

des Königs Joseph, der Königinn D[a] Maria I., so wie viele Andere aus der Haft entlassen worden (1), »als Vertreter« wie er sich ausdrückt »des An»denkens und der Ehre seiner Schwiegerältern und Schwäger, und im In»teresse seiner Frau und seiner Kinder«, um Revision des Processes nach, insofern das Urtheil die genannten betraf.

Auch die verwittwete Gräfinn v. Atouguia, deren Mann hingerichtet worden, und welche selbst seitdem ebenfalls in strenger Haft sich befand (2), wandte sich aus ihrer Gefangenschaft an die Königinn, um endlich zu ihrem Rechte zu gelangen. »Die Bittstellerinn« sagt sie in ihrer Eingabe »ist ver»urtheilt, ohne je gehört zu sein. Es sind nun 20 Jahre, dafs sie in einem »engen Kerker schmachtet; sie ist geächtet, vom Hause vertrieben, ihrer »Freiheit beraubt, ohne irgend einen Anhalt, ohne Vater, ohne Mutter, ohne »Mann, ohne Bruder, die alle unschuldig grausam hingerichtet sind, und »selbst ihre eignen Kinder hat man ihren Armen entrissen.«

Sie wurde ebenfalls in Freiheit gesetzt. Sodann ernannte die Königinn eine Commission von 8 Mitgliedern der höchsten Räthe des Königreiches unter dem Vorsitze des Ministers des Innern (*Visconde de Villa nova da Cerveira*), welche am 8. August 1780 zusammentrat, um die Voruntersuchung zu führen, ob eine Revision zugestanden werden könne.

Die Protocolle dieser Commission weisen summarisch die gröfsten Verstöfse in dem Urtheile vom 12. Jan. 1759 nach, in welchem, obwohl fast jeder der 28 §§., die es bis zum Schlufsparagraphen (XXIX.) der Sentenz enthält, mit der Phrase anfängt »*Esta provado*« »Es ist erwiesen«, doch eigentlich wenig oder nichts erwiesen ist, indem nirgends auf die Acten Bezug genommen, und keine einzige Thatsache gehörig belegt und erörtert wird. Die Commisssion erklärte daher:

---

(1) Der Marquis d'Alorna und die drei Brüder des hingerichteten Marquis de Tavora, *Nuno Gaspar*, *Manoel Rafael*, und *João Baptista*, erhielten am 31. März 1777 ihre Freiheit. Nach vorhergegangener richterlicher Untersuchung wurden sie durch zwei gleichlautende Decrete vom 17. Mai 1777 für unschuldig erklärt, und in alle ihre Güter, Ehren und Vorrechte wieder eingesetzt (s. *Mém. du Mqs. de Pombal.* IV. S. 203. n. XIII.).

(2) Die Gräfinn v. Atouguia, D[a] *Marianna Bernarda de Tavora*, ist im Urtheil (§. X.) neben ihrem Gemale als Haupttheilnehmerinn an der Verschwörung genannt, und doch spricht der Schlufsparagraph gar nichts über sie aus. Sie erhielt unter dem 1. Juli 1780 ebenfalls ihr Restitutions-Decret (s. a. a. O. S. 216. n. XXI.).

Dafs das Urtheil vom 12. Januar 1759 einer Revision zu unterwerfen sei, als notorisch ungerecht und null, gegründet auf falsche Beweise, und gefället, ohne zuvor die Partheien gebührend gehört zu haben;

und trug darauf an:

Dem Marquis d'Alorna die Revision aus ganz besondrer Gnade (*graça especialissima*) (1) zuzugestehen, wie es auch schon früher selbst bei Criminalfällen durch Dispensation geschehen, besonders da hier Verlust des Vermögens und Schändung des Namens der Descendenten damit verbunden sei.

(Ges. v. 3. Nov. 1768. §. 4.)

Das Protocoll, worin dieser Antrag festgestellt worden, trägt das Datum vom 16. August.

Am 9. Oct. dess. J. erfolgte das Decret (*Alvará*) der Königinn (gegengezeichnet vom Minister des Innern, wie oben), wodurch die Revision bewilligt, und behufs derselben eine neue Junta, aus

vierzehn namentlich genannten *Dezembargadores* (Oberrichter),
einem *Dezembargador* als Secretär,
dem Kronfiscal (*Procurador da Coróa*) vermöge seines Amtes,
und den drei Staatsministern als Präsidenten,

gebildet wurde.

Von den Mitgliedern dieser Commission sind die Acten genau durchgegangen worden. Aus der in ihr Revocations-Urtheil aufgenommenen umständlichen Relation, so wie aus dem vorerwähnten Protocolle der Voruntersuchung, verglichen mit den anderswoher bereits bekannten Umständen, ergibt sich nun Folgendes:

Im Allgemeinen ist die Untersuchung so überstürzt, und so schlecht geführt, dafs sich schwerlich ein Fehler erdenken lassen möchte, der nicht dabei begangen wäre (2).

---

(1) *A revista de graça especialissima entende se só nos dous casos de causa crime ou de ser passado o termo. Carta de Lei do* 3 *Nov.* 1768. §. 4.

(2) Im ganzen Processe finde sich „*huma informidade, aceleração e precipitação incrivel*", und in der Sentenz „*incurialidades de maior reflecção*", sagt die Relation in der Voruntersuchung wegen der erbetenen Revision. Eine Masse von verzierenden Beiworten soll diese Mängel bedecken, und die fehlende Beweisführung ersetzen!

Die zuvor angeführten zwei Decrete vom 9. Dec. 1758, welche als Richtschnur in der Untersuchung dienen sollten, sind eben so wenig befolgt worden, als die allgemeinen Vorschriften der gerichtlichen Procedur. Die Torturen, nur zu reichlich benutzt (auch an den Zeugen hat man sie nicht gespart), sind, gegen den damaligen Rechtsgebrauch (1), ohne eine richterliche Sentenz und Unterschrift gegeben worden. Schon lange vor dem Decrete vom 4. Januar, wodurch erst die Richter ernannt wurden, waren von dem *Juiz da inconfidencia* und seinem Schreiber Torturen angewendet worden, und zwischen dem 4. und 8. Januar geschah dies selbst vom Gerichtsschreiber allein. Mehrere Mitschuldige und Zeugen haben ihre Aussagen nicht unterzeichnet; weder Zeugen noch Angeklagte sind je confrontirt worden. Die auf der Folter erpreſsten Geständnisse sind dem so Verhörten nicht erst später wiederholt, und sehr oft gar nicht von ihm unterzeichnet worden. Die Procesacten sind auch nicht durchgängig numerirt und paraphirt, z. B. die des jungen Marquis de Tavora nur bis fol. 5.

Aufser den Verhören, welche meistens unter Anwendung der Folter statt fanden, sind die Inculpaten mit ihren Erklärungen nicht angehört worden. Die Anklage und die Zeugenaussagen wurden ihnen vorenthalten, es wurde ihnen gesagt, sie seien doch schon überführt. Sie hatten fast gar keine Frist zur Vertheidigung. Durch ein k. Dekret wurde ihnen allen ein Vertheidiger ernannt; er erhielt statt der Acten nur einige getrennte Papiere, welche wörtlich nicht viel mehr enthielten, als was nachher in dem Urtheil stand, und obschon eilf Inculpaten da waren, so wurden ihm doch nur 24 Stunden zur Abfassung der Vertheidigung für alle gegeben. Der hiefür ernannte Dezembargador *Eusebio Tavares*, ein anerkannt rechtlicher Mann, weigerte sich deshalb, die Vertheidigung zu übernehmen, und that es endlich nur, damit die Angeklagten nicht ganz ohne Vertheidiger blieben, oder gar in schlechte Hände fielen.

Von den sechs Richtern, welche das Endurtheil sprachen, hatten fünf in dem Gerichtshofe der geistlichen und Ordenssachen (*Meza da consciencia e ordens*) gegen mehrere der Inculpaten schon auf Degradirung und Confiscation ihrer Güter erkannt. Drei dieser Richter wurden nur für diesen besonderen Fall dem vorerwähnten Gerichtshofe beigeordnet! Die

(1) vgl. *Ordenações do reino* L. I. tit. 7. §. 17.

Beklagten konnten sich gegen alles dieses nicht verwahren, weil sie ihre Richter nicht kannten (1).

Endlich ist auch das Urtheil nicht, wie herkömmlich, von dem Referenten (*Juiz relator*) geschrieben worden.

Trotz aller dieser Unförmlichkeiten und der nicht zu verkennenden Absicht, der ganzen Untersuchung eine bestimmte Richtung zu geben, welche von der Wahrheit bedeutend ablenkt, geht doch aus den in den Acten gesammelten Thatsachen und Aussagen, mit ziemlicher Gewifsheit (insofern diese sich ohne eine vollständige und regelmäfsige Vertheidigung der Angeschuldigten bilden kann), hervor, wer der eigentliche Urheber des Anfalls auf die Person des Königs war. Dies ist kein andrer als *José de Mascarenhas* Herzog von Aveiro.

Von der Familie Mascarenhas her, welcher er zunächst angehörte, rechnete er sich zu dem ältesten Adel des Reichs, indem seine Ahnen schon unter dem Könige Sancho I. (reg. v. 1185-1212) den Ort Mascarenhas besafsen; als Herzog von Aveiro hatte er ein Recht darauf, von Seiten des Königs den Titel »*Sobrinho*« (Neffe) zu erhalten, und das königliche Wappen mit dem Beizeichen (*Brisure*) der Bastarde zu führen, indem dieses Haus vom Infanten D. Jorge, natürlichem Sohne des K. Johann II. abstammt (2). Auch war in seiner Familie eines der ersten Hofämter, nämlich das eines Oberhofmarschalls (*Mórdomo mór*), erblich (3). Unter dem vorigen Könige

---

(1) In dem handschriftlichen Berichte eines wohlunterrichteten unpartheiischen Mannes aus Lissabon vom 16. Febr. 1759 heifst es: Die Herren Carvalho und Cordeiro haben allein die Gefangenen und Zeugen verhört, und das Gericht ist mit Richtern ihrer Wahl besetzt worden. Der Herzog bekannte, die Tavoras hingegen bekannten nichts. Auf dem Blutgerüste erlaubte man den Verurtheilten nicht, ihren Mund zu öffnen.

(2) Dem Infanten D. Jorge, Herzoge von Coimbra, war zur Erinnerung an seine Abstammung von der Königinn D. Philippa, einer Schwester des K. Heinrichs IV. von England, der Familiennamen *Lencastre* (*Lancaster*) verliehen worden, welchen nachher auch die Herzoge v. Aveiro führten. Sie starben sehr bald in männlicher Linie aus, so dafs der Titel durch Vererbung in weiblicher Linie erst an das Haus *Ponce de Leon*, und dann an die Familie *Mascarenhas* überging. D. José de M., Marquis de Gouvéa, war erst durch ein Urtheil vom 26. Mai 1752 und ein k. Decret vom 17. Aug. dess. J. in den Besitz des Titels und der Güter der Herzoge v. Aveiro gelangt.

(3) Aus der Familie der Grafen von Portalegre war es durch Heirath in die der Grafen v. S^{a} Cruz und Marquis v. Gouvéa übergegangen. *Geogr. hist.* II. p. 402.

Johann V. hatte sein Oheim D. *Gaspar da Encarnação* vom Franciscaner-Orden (1), ein rechtlicher aber beschränkter Mann, alles gegolten. Sein Neffe war daher seiner Herkunft, Verbindung und seinem Hofamte nach gewohnt an grofsen Einflufs, was sein stolzes Herz um so mehr schmeichelte, als er klein und unansehnlich von Person war. Nachdem er als Marquis von Gouvéa seine Ansprüche auf den Herzogstitel des in männlicher Linie erloschenen Hauses Aveiro in einem Processe glücklich durchgefochten hatte, machte er auf alle (bedeutenden) Commenden, welche seine Vorfahren *por mercês de vidas* (d. h. durch königliche Verleihung auf Lebenszeit) nun schon lange besafsen, unbedingten Anspruch, gleich als gehörten sie zum Stammvermögen des Hauses. Trotz aller Intriguen erreichte er diesen seinen Zweck nicht. Ebenso wurde die von ihm sehr gewünschte Verlobung seines Sohnes D. *Martinho* mit der ältesten Tochter des Herzogs von Cadaval durch den König verhindert (2). Das Scheitern dieses mit seinem Streben nach Macht und Einflufs eng verbundenem Projecte regte seinen stolzen (3), ehrgeizigen und habsüchtigen Sinn auf, welchen zu mäfsigen er nie gelernt hatte. Er beschlofs sich an dem Könige persönlich zu rächen, wie er selbst bekannt hat. Dafs der Kämmerier *Pedro Teixeira* ebenfalls im Wagen sein würde, wufste er allerdings, weil der König ihn immer auf seinen nächtlichen Fahrten mitnahm; allein dafs dieser Günstling, welcher ihn nur zu oft hatte fühlen lassen, dafs sein Einflufs am Hofe, ungeachtet seiner hohen Stellung (als *Mórdomo mór*, Oberhofmarschall), seit Carvalhos Regierung nicht mehr zu fürchten sei, bei einem Angriffe auf den Wagen viel-

---

(1) D. *Gaspar de Moscoso e Silva*, geb. d. 1. Mai 1685, gest. d. 25. Nov. 1752. Er hatte die Würde eines Dechants der Cathedrale aufgegeben, um in den Orden de S. Francisco (*na reforma de Varatojo*) zu treten.

(2) Alle Adlichen (*nobres*) in Portugal bedürfen zu ihrer Verheirathung der schriftlichen Erlaubnifs und Genehmigung des Königs, bei Strafe des Verlustes ihres Ranges für die Descendenten. Gesetz v. 29. Jan. 1739. §. 14. Die Familien der Herzöge v. Cadaval und Aveiro waren als Verwandte des königl. Hauses hiezu noch besonders verpflichtet.

(3) Auf dem Lande lebte er viel mit seinen Nachbaren, welche zu den reichsten fremden Kaufleuten gehörten; in der Stadt lud er sie nie zu sich ein. Über den Grund dieses Benehmens befragt, äufserte er: „alle seine Hausämter seien, wie die des Königs, mit „Edelleuten aus den ältesten Familien besetzt, für die es sich nicht schicken würde, Gerin„gere zu bedienen." s. über Pombal und Portugal im *Hist. Portef.* Jahrg. 2. I. 1. 1783. S. 35.

leicht mitgetroffen wurde, mufste dem Herzoge, nach seiner Art zu denken, nicht unlieb sein. Mit dem Tode des Königs war zugleich der Fall des Ministers Carvalho, dieses verhafsten Emporkömmlings, gewifs, weil die ganze übrige königliche Familie, so wie der ganze Adel, ihm durchaus abgeneigt war. Stand aber dieser nicht mehr im Wege, so konnte ihm die erste Stelle im Staate, oder doch gewifs die Herstellung seines Einflusses nicht mehr streitig gemacht werden. So zur That entschlossen, liefs er durch seinen Kammerdiener, *Manoel Alvez*, den Bruder desselben, *Antonio Alvez*, kommen, und sagte ihm mit grofser Vorsicht in einer Barracke im Garten (*barraca do jardim*) (1), dafs er ihn brauche, um jemandem aufzulauern, welcher ihm (dem Herzoge) nach dem Leben trachte. Er fuhr mit ihm aus, ihm den Wagen des zu Mordenden zu zeigen, besann sich aber, dafs er zu sehr gekannt sei, und dafs es besser sein möchte, *Antonio Alvez* (2) nehme seinen Schwager *José Polycarpio de Azevedo*, einen entschlossenen und ihm (dem Herzoge) eben so ergebenen Mann, mit. Er sprach diesen auf demselben Flecke mit derselben Vorsicht, theilte ihm den Anschlag mit, und gab den beiden 16 Moedas, zwei Pferde (3) und Pistolen zu kaufen, weil er beides aus seinem eignen Hause, des möglichen Verdachtes wegen, nicht geben wollte. Er ritt nun mit ihnen aus, um ihnen den Wagen und die beste Gelegenheit zu zeigen. Beide allein lauerten demselben in zwölf oder mehr Nächten auf, ohne sich zum Schufs zu entschliefsen, indem sie dem Herzoge immer sagten, der Wagen sei nicht vorbeigekommen. In der Nacht des 3. September liefs der Herzog sie rufen, und sagte ihnen, der Wagen komme diesmal bestimmt, sie sollten das Verabredete ausführen, er selbst wolle mitgehen. Er ging auch wirklich die kurze Strecke von seinem Hause (4) zu Fufse hin, um zu sehen, wie sie an-

---

(1) „*Barraca do jardim*", entweder ein kleines Erdgeschofs, Gartenhaus, oder eine Barracke, wie damals überall viele wegen des Erdbebens statt der Wohnhäuser errichtet waren.

(2) Er wird auch *Alvarez* genannt. *Alvez* und *Alvarez* ist dasselbe Patronymicum.

(3) Sie kauften:

1 Pferd	für	4 Moedas
1 „	„	$4\frac{1}{2}$ „
2 Pferde	für	$8\frac{1}{2}$ Moedas.

Eine Moeda zu 4800 Reis macht nicht völlig 34 Francs (33 Fr. 96 Cent.).

(4) Der Pallast des Herzogs v. Aveiro lag in der Stadt, unfern des Klosters de N. S. da Esperança. Da derselbe durch das Erdbeben zum Theil zerstört war, hatte der Herzog mit

gestellt waren, und zog sich dann zurück. Die Beiden hatten ihre Waffen mit grobem Schroot oder Bleiposten geladen, und schossen auf den Wagen, angeblich aus einiger Entfernung (1), dann machten sie sich davon, und flohen nach der Rua direita de Lisboa in die Stadt hinein, ohne zum Garten zu kommen, wie ihnen der Herzog befohlen hatte. Nach zwei Tagen kam *Antonio Alvez*, und der Herzog sagte ihm: »Das taugte gar nichts!« (*aquilo não prestou para nada!*). *Antonio Alvez* erzählte nun, man sage, die Schüsse seien auf den König und *Pedro Teixeira* gefallen. Der Herzog legte ihm die Hand auf den Mund, und versetzte schnell: »Maul gehalten! Wenn du es nicht sagst, kann auch der Teufel es nicht erfahren« (*Calurda! Se tu o não disseres, nem o diabo o pode saber*) (2). Nach mifslungener That, blieb dem Herzoge nichts übrig, als für Verschwiegenheit zu sorgen; er durfte hoffen, da niemand aufser ihm und seinen beiden Leuten um die Sache wufste, sich so zu halten, dafs ihm nichts nachzuweisen sei, wenn auch seine nächsten Freunde den Zusammenhang ahnen mochten. Er suchte nun wahrscheinlich die beiden eigentlichen Thäter fortzuschaffen: wenigstens gab er

---

seiner Familie ein kleines Haus, rechts (von der Stadt aus) an der Hauptstrafse von Belem, nicht weit von dem bekannten Hieronymiten-Kloster, bezogen. Der zu demselben gehörige Raum mufs aber gröfser gewesen sein, als der noch jetzt wüst liegende Platz, auf welchem die Schandsäule steht, da in den Acten von einem Garten die Rede ist, dessen Hinterseite an eine andere Strafse stiefs, und welcher hier mit einer Thür, einem Graben und einer kleinen Brücke versehen war. Von diesem allen ist bei dem erwähnten Platze keine Spur mehr zu bemerken, indem die Säule, von niedrigen Häusern eng umschlossen, kaum zu sehen ist.

(1) In dem Edict (Beil. I.) werden die Löcher, welche durch die beiden Schüsse in den den Wagen gemacht wurden, kreisförmig genannt. Dies deutet darauf hin, dafs die gebrauchten Gewehre in nicht zu grofser Entfernung auf die Rückwand des Wagens abgeschossen wurden, indem sonst jeder Schufs nicht so nahe zusammen bleiben konnte, um ein rundes Loch zu machen. Hiezu stimmt sehr schlecht die Angabe des Urtheils (s. Beil. IV. §. XIX.) dafs die Mörder, im Galopp dem Wagen nachjagend, „so gut sie konnten", geschossen hätten. Das ohne Folter erhaltene Geständnifs, dafs die Schüsse mit Pistolen geschehen, ist ohne Zweifel das richtigere. Auf diese Weise, wenn das grobe Schroot der Schüsse noch nahe zusammen war, läfst es sich auch nur erklären, dafs die beiden Schüsse, ohne gröfsere Verletzungen, zwischen den beiden im Wagen sitzenden Personen hindurchgehen konnten.

(2) vgl. Beil. IV. §. XIII. Dieser enthält überhaupt die richtigste Erzählung des ganzen Herganges, in so fern nicht Abweichungen von der Wahrheit, um noch Andere in den Procefs hineinzuziehen, nöthig erschienen.

dem *Antonio Alvez* noch 20 Moedas (4 hatte er dem Schwager desselben, *José Polycarpio*, gegeben, 16 vorher, macht 40 in allem), und sagte ihnen, sie sollten die Pferde nicht gleich verkaufen, um keinen Verdacht zu erregen (1). Späterhin scheint das allgemeine Stillschweigen über den Vorfall von Seiten des Hofes, und der geringe Eifer, welchen man für Erforschung der Thäter zeigte, ihn sicher gemacht zu haben, so dafs er bei seiner hohen Stellung keck genug sein mochte, sich zu überreden, er werde äufsersten Falles seine Leute schützen, und sie noch zu rechter Zeit fortschaffen können.

Zu Anfang der Untersuchung läugnete der Herzog durchaus, aber schon in den Verhören vom 24. und 25. Dec. gestand er alles, und seine Aussagen stimmen mit dem Geständnisse seines Gehülfen bei der That, dem eben erwähnten *Ant. Alvez* (der Andre war bekanntlich entronnen) völlig überein.

Ferner stimmt damit auch die Aussage seines Kammerdieners oder Mundschenks (*Copeiro*, wie er auch bezeichnet wird) *Manoel Alvez*, eines Bruders des vorigen. Dieser beschreibt die Kleidung, welche der Herzog getragen, als er zur That hinausgegangen. *Manoel Alvez* wartete im Garten, wie ihm befohlen worden. Der Herzog kam um 11¾ U. zurück, ging gleich auf sein Zimmer, und nahm seine gewöhnliche Hauskleidung. Sein Kammerdiener (hier steht in der Relation *Ant. Alvez*, offenbar ein Schreibfehler) sah ihn im Garten damals mit Niemand sprechen, und am andern Morgen nichts von einer Zusammenkunft im Hause. Er blieb bei diesen Aussagen, sogar nachdem er zwei starke Züge auf der Folter erlitten (*depois de ser torturado com dois tratos espertos*); ein aufserordentlicher Grad!

Dafs keine Zusammenkünfte damals gewesen, behauptete der Herzog in seinen ersten Aussagen ausdrücklich, ja er drang auf Confrontation mit den widersprechenden Zeugen, welche aber nie vorgenommen wurde.

Warum hätten die beiden Alvez, die jeder gegen sich selbst, ihren Herrn, ihren Schwager und wechselseitig gegen einander alles frei aussagten und bekannten, etwas verhehlt, was andre, ihnen weniger nahestehende Personen betraf? Warum hätte der Herzog diese mehr, wie sich selbst, in seinen beiden ersten Verhören geschont?

---

(1) Was aus den Waffen, den Pferden und dem Gelde geworden, scheint gar nicht nachgesucht worden zu sein.

Die Thatsache mit allen ihren Gründen liegt durch diese Geständnisse klar vor. Das *Corpus delicti* (1) bestand in der Wirkung von zwei Pistolenschüssen auf den Wagen die Kleider und die Person des Königs, und dieses ist durch die ersten Aussagen in seinen nähern und entferntern Ursachen völlig zureichend aufgeklärt. Nach der Sitte des Landes war für die beiden Diener des Hauses die Autorität des reichen Herzogs v. Aveiro, des *Mórdomo mór e Sobrinho d'El Rey* (Oberhofmarschalls und Neffen des Königs), wie er vermöge seines Rechts genannt wurde, gewifs mehr als hinreichend, um für ihn jemand zu wegelagern, den er ihnen als seinen Beleidiger, als seinen Feind bezeichnete. Ja wenn sie auch ahneten, was nirgends nachgewiesen ist, dafs gar der König selbst gemeint sein könnte, so stand in ihren Augen der Herzog mit seinem Hause hoch genug, um sich mit dem Könige und dem Hause Braganza, wenn eine Beleidigung oder Drohung vorgefallen war, auf diese der Landessitte nicht widerstrebende Weise abzufinden. Auch theilten sie gewifs ihrer Stellung nach in vollem Maafse den Hafs, welchen der gröfsere Theil des Landes und besonders diejenigen, die mit dem höhern Adel und der Geistlichkeit zusammenhingen, auf den Minister Carvalho und seine Regierung geworfen hatten.

Wenn nun auch keine irgend beachtenswerthe Anzeige von einer weiteren Verschwörung und von anderen Personen, welche bei dem Attentate im Hinterhalt gelegen, sich finden wollte, so wurde doch darauf, und grade hauptsächlich darauf die Untersuchung gerichtet.

Man ging von der Aussage des k. Kutschers aus, welcher nach dortiger Gewohnheit auf dem einen Maulthier reitend den Wagen fuhr. Er gesteht, in der gröfsten Angst und Verwirrung gewesen zu sein, erklärt dann aber endlich, er habe drei Mann zu Pferde, wovon einer auf ihn angeschlagen (2), und während der Schüsse (!) noch andere höher hinauf zu Pferde halten sehen. Der Kämmerier, *Pedro Teixeira* (3), sagt von allem diesem

---

(1) Es hätte freilich nach vielen Seiten hin besser ins Licht gestellt werden können; dafs dieses nicht geschehen, ist offenbar die Schuld desjenigen, welcher die Untersuchung leitete.

(2) Später figurirt hiebei eine Stutzbüchse (*bacamarte*).

(3) Dieser Hauptzeuge kommt in den Untersuchungs-Acten allerdings vor; im Urtheil

nichts, und man sieht auch nicht wohl ein, warum der Herzog von Aveiro in seinem ersten Geständnisse diesen dritten Berittenen verschwiegen haben sollte, besonders da aufser dem gemeinschaftlichen Hasse gegen Pombal seine Innigkeit mit der Familie Tavora (denn dieser Name sollte gerade von ihm verschwiegen sein) eben nicht grofs gewesen zu sein scheint. Das Urtheil (§. v.) gibt sogar Gründe an, welche auf eine feindliche Gesinnung der beiden Häuser gegen einander schliefsen lassen, freilich ohne dafs diese Behauptung actenmäfsig belegt wäre.

Es mufste nun eine bestimmtere Hindeutung auf die Theilnahme der Tavoras gewonnen werden; und sie fand sich durch den Denuncianten *Salvador José Durão*. Dieser ist ein armer, 19 Jahr alter Bedienter eines armen Herrn. Das Edictal vom 9. Dec. versprach den Denuncianten grofse Belohnungen. Am 13. wurden die Tavoras verhaftet, am 14. der Herzog v. Aveiro, und am 15. denuncirte *Durão*. Als eigentlicher Zeuge möchte er, da ihm Belohnung zugesichert worden (1), wohl niemals gelten können. Er sagte aus: *Marianna Theresa*, Kammerjungfer im Hause des Herzogs v. Aveiro, mit welcher der Zeuge ein Liebesverständnifs (*algum caminho illicito*) hatte, habe ihn in der Nacht des 3. Septembers nach Mitternacht bestellt. Ungefähr um 2 Uhr, unter einer hölzernen Brücke beim Garten verborgen, habe er zwei Vermummte gesehen, der eine (*José de Mascarenhas*, der Herzog) habe ein Pistol oder eine Stutzbüchse (*bacamarte*) hervorgezogen, damit dreimal gegen einen Stein geschlagen, und geflucht: »Hol dich der Teufel, grade wenn ich dich brauche, versagst du den Dienst« (2). Der andre, er glaube, es sei *José Maria de Tavora*, Adjudant seines Vaters, gewesen, habe dann gefragt: »was ist aus *João* geworden?« Bald nachher seien noch zwei Vermummte gekommen, einer mit weifsen Hosen habe zum Herzog gesagt: »Was haben wir gemacht? der König, scheint es, ist nicht todt.« — »'s macht

---

wird er ganz ignorirt, was Veranlassung gegeben hat zu glauben, der König sei allein im Wagen gewesen. An einer Stelle aber ist es im Urtheil vergessen worden, wo nämlich von Personen im Wagen die Rede ist, §. 18.

(1) Er soll 6000 Crusaden erhalten haben. Geadelt ist er, wie es scheint, des Versprechens ungeachtet, nicht worden, eben so wenig die gefällige Kammerjungfer, mit welcher er „*algum caminho illicito*" hatte. Und doch beruhet auf ihren Aussagen die Hauptsache des Urtheils!

(2) *Valha te os diabos, que quando eu te quero, não me serves!* vergl. Beil. IV. §. XXI.

nichts: ist er nicht todt, so mufs er doch sterben«; ein andrer habe hinzugefügt: »die Hauptsache ist nur, dafs er herauskommt!« (1) — Aus Furcht habe er dies nicht gleich angegeben, aber jetzt, da die Leute verhaftet seien, und der Krämergehülfe (*assistente nas mercearias*) *Bernardo da Fonseca* in Belem ihm bewiesen habe, dafs es seine Pflicht sei, habe er sich zum Verhöre gestellt.

Der Vorfall fand nicht weit von dem herzoglichen Hause statt zwischen 11 und 11½ Uhr, und hier soll der Herzog erst gegen 2 Uhr zurückgekommen sein, und nachdem der Anschlag mislungen, noch aufserhalb des Gartens über eine solche Sache laut mit Andern gesprochen haben; *Durão* hat sie an der Stimme erkannt, es ist aber nicht nachgewiesen, dafs die Stimmen ihm so bekannt gewesen; von unter der Brücke her sieht er in dunkler Nacht (2) des einen Vermummten weifse Hosen. — Der kluge Rathgeber des Denuncianten ist nie mit ihm confrontirt oder auch nur sonst vernommen worden. Der Johann, welcher in den obigen Gesprächen genannt wird, ist der Bediente des Herzogs, *João Miguel*, gegen welchen sonst kein Beweis vorliegt, dem selbst auf der Folter kein Geständnifs auszupressen war, und doch wurde er hierauf allein, als Begleiter des Herzogs, zum Tode verurtheilt!

Die Geliebte des Denuncianten, 17 Jahr alt, wurde gleich nach jener Angabe verhaftet und ins Gefängnifs von Belem gebracht. Am 17. Dec. verhört, läugnete sie zu wissen, weshalb sie verhaftet sei, bis man ihr die Wahl zwischen Belohnung und Strafe liefs; dann gestand sie ihren Umgang mit *Durão*, welcher ihr die Ehe versprochen habe. Sie habe ihn in jener Nacht zum Gartenfenster bestellt, habe ihn aber nicht sprechen können, weil sie vor Mitternacht den Herzog allein, in einem Mantel gehüllt, habe umherwandeln sehen; sie habe sich leise zurückgezogen, sei nach einiger Zeit wieder hingegangen, und habe den Herzog auf einer Bank in einer Laube sitzen sehen; sie habe daher die Zusammenkunft aufgegeben, und am andern Morgen ihren Liebhaber von allem unterrichtet. Vom übrigen Inhalte der Angabe des *Durão*, wonach sie gefragt wurde, habe sie nichts gesehen oder gehört.

(1) *Que fizemos, que el Rey parece que não morreu! — Não importa, se não morreu, morrerá. — O ponto he, elle sahir.* vgl. Beil. IV. §. XXI.

(2) Es war grade der erste Tag nach dem Neumond!

Wenn ihre Aussage wahr ist, so hat sie den *Manoel Alvez* im Garten auf den Herzog warten sehen.

Im zweiten Verhöre, am 20. Dec., sagte sie, als sie nach Mitternacht hingegangen sei, den *Durão* zu sprechen, habe sie drei Männer innerhalb der Gartenthür stehen sehen, wegen Furcht und Eile aber niemand erkannt. Nachdem der Inquirent mehrmals in sie gedrungen (*depois de varias instancias*), dafs sie die Personen gekannt haben müsse, sagte sie, den Marquis de Tavora den Vater, der ihr als Bruder der Herzoginn sehr bekannt sei, an der Gröfse und Stimme erkannt, aber kein Wort seiner Rede verstanden zu haben.

Aufser den Suggestiv-Fragen des ersten Verhörs, woraus sie schon wissen konnte, was für Aussagen man verlangte, haben, nach der Aussage zweier Bedienten des Herzogs, vor dem zweiten Verhöre Collusionen zwischen ihr und *Durão* statt gefunden.

Diese Aussagen des Burschen und seiner Dirne nennt nun das Urtheil »ein offenbares Wunder« (1), auf beider Aussagen ist dasselbe hauptsächlich gebauet, und beide sind die Veranlassung aller Torturen.

Nachdem einmal soviel gewonnen war, wurden nun mehrere Zeugen von Hörensagen über die gröfsere Anzahl der Auflauernden und die Theilnahme der Tavoras zu Hülfe genommen; immer mehr Pferde sollten gebraucht, und zum Theil von der Familie Tavora geschickt worden sein. Allein der Stallmeister des Herzogs, welcher sonst vieles gesteht, was seinen Herrn und ihn selbst compromittirt (2), weifs gar nichts von dieser directen Theilnahme. Überhaupt sind die Zeugenaussagen theils unbedeutend, theils widersprechen sie sich. Von Confrontation der Zeugen, oder auch nur von Controlle der Aussagen der Einen durch die der Andern, ist nirgends eine Spur. Mehrere Personen, welche, nach den Ohrenzeugen, bedeutende Umstände in ihrer Gegenwart ausgesagt oder indirect zur Ausführung des Verbrechens mitgewirkt haben sollten, wurden gar nicht verhört.

---

(1) s. Beil. IV. §. XXII.

(2) Er gesteht z. B. gleich anfangs, dafs er auf Befehl seines Herrn 2 Paar Pistolen an den Kammerdiener *Manoel Alvez* gegeben, dafs auf einem Ball bei dem Herzoge der junge Marquis de Tavora gegenwärtig gewesen, und sich lange angelegentlich mit dem Herzoge unterhalten habe. Was die Verurtheilung dieses *Bandeira* anbetrifft, s. d. Anm. zu Beil. II.

Um den verschiedenen, oft sehr von einander abweichenden, ja meistens sich einander gradezu ausschliefsenden Angaben mehr Rundung und Bestand zu geben, wurde ein Hauptmittel in Bewegung gesetzt, — die Folter. Als die Anwendung derselben recht im Gange war, zeigt sich eine plötzliche Umwandlung in den Aussagen des Herzogs. In den Verhören vom 28. und 29. Dec., nach einer suggestiven Vorrede, worin die Verhaftung der Tavoras ihm mitgetheilt wurde, verstand er sich zu mehreren Mitschuldigen, und überhaupt zu allem, was man verlangte, indem er sich mit seinen früheren Aussagen und den Bekenntnissen seiner eigentlichen Mitschuldigen in Widerspruch setzte. Der Herzog wurde, so wie die übrigen, nie über den Grund der grofsen Abweichungen unter seinen verschiedenen Aussagen gefragt; in dem letzten Verhöre scheint er vollends alles gesagt zu haben, was man nur wollte, und mehr, denn jetzt erst wurde er ermahnt, »kein falsches Zeugnifs gegen irgend eine Person abzugeben, so gering sie auch sein möge« (*por miseravel que fosse*). Er sagte z. B., er habe dem Augustiner Chorherrn, D. *Paulo da Annunciação*, der genau mit ihm bekannt gewesen, das Vorhaben mitgetheilt, und später von dem Mifslingen Nachricht gegeben. Dieser wurde vernommen, und nach einem, in allen seinen Theilen stimmenden Verhöre, von den Verhörenden selbst für unschuldig erklärt (1). Die Ursache dieser plötzlichen Änderung ist nur in der Anwendung der Folter bei dem als körperlich schwach und gebrechlich (*debil e fraco*) bezeichneten Herzoge zu suchen, wenn gleich die Acten darüber nichts, wie über so manches andere, was dennoch seine Spuren im Processe zeigt, enthalten. Der Vertheidiger, ein Mann von anerkannter Rechtlichkeit, der sich nur sehr kurze Zeit mit seinen Clienten besprechen konnte, baut die Vertheidigung des Herzogs darauf, dafs die Aussagen ausgepreſst seien durch die Strenge der Folter und die Furcht vor derselben (*pelo rigor do tormento e pelo medo delle*) (2).

(1) Die Belege (*Provas*) zu *Seabra da Sylva deducção chron. e analyt.* enthalten von diesem Zeugen nur die Angabe, der Herzog habe sich nach der Vertreibung der Jesuiten aus dem Pallaste gut mit denselben gestanden, und seiner Äufserung zufolge von ihnen eine Verwendung zu seinen Gunsten bei dem Infanten D. Pedro erwarten dürfen. *Provas* S. 182.

(2) Nach v. Murr Gesch. d. Jesuiten in Portug. I. S. 235. 293. u. 296 fg. soll der Herzog v. Aveiro seinem Vertheidiger, *Eusebio Tavares*, eröffnet haben, dafs alle seine Aussagen über die Theilnahme seiner Verwandten und der Jesuiten an seinem Verbrechen falsch, und durch Furcht erpreſst seien, und dafs er dies wenige Tage früher dem Minister Pombal in Beisein eines Gerichtsschreibers erklärt habe, dafs aber der Richter *Cordeiro* hinzu gekommen, und

Es zeigt sich aus den Acten, dafs jede Verneinung der Theilnahme an dem Attentate bei den Tavoras unmittelbar durch die Folter bestraft wurde, und der Hauptthäter, der Herzog, auf dessen Aussagen das meiste ankam, und den Carvalho schon gleich zu Anfang persönlich durch Drohungen und Beschimpfungen zu beugen gesucht hatte, sollte davon frei geblieben sein!

Die Instruction schafft sich nun durch diese unmoralische Hochdruckpresse der Lüge eine Masse von Angaben gegen die Tavoras, die freilich schlecht zusammenstimmen, und noch schlechter begründet sind: Die Zahl der beim Mordanfalle erscheinenden Menschen und Pferde wächst mit jedem Verhöre, wie im Munde eines Falstaff; es finden sich zuletzt 11 Pferde und 11 Personen aufgezählt, und da nach den Acten und selbst nach dem Inhalte des Urtheils (vgl. §. xxviii. und xxi.) zwei von diesen (der Herzog und sein unglücklicher Bedienter *João Miguel*) zu Fufse waren, so sind ein Paar Pferde übrig. Auch wird eine grofse Rechnung angelegt, und zum Belege derselben werden Aussagen von allen Seiten herbeigeholt, um alle Mitglieder der Familie Tavora zu der von dem Herzoge v. Aveiro verausgabten geringen Summe von 40 Moedas (ungefähr 1300 Francs) (1) beisteuern zu lassen.

---

die Sache unterbrochen habe durch die Äufserung: „*Nada, nada; tal retractação nada vale, nem deve ser recebida, porque a confissão foi espontanea e não extorquida na tortura*" (Nichts, nichts, ein solcher Widerruf gilt gar nichts, und darf nicht angenommen werden, weil das Geständnifs freiwillig, und nicht durch die Folter erpreſst war). *José Maria de Tavora* soll gegen denselben *Tavares* geäufsert haben: „*Se os mais querem por medo dos tormentos fazer se reos de crimes, que não commettérão, e acabar com vileza e infamia, eu morrerei tambem, mas como innocente e nobre, porque desta qualidade he o sangue, que me gira nas veas*" (Wenn die andern aus Furcht vor der Folter die Schuld von Verbrechen, die sie nicht begangen haben, auf sich nehmen, und mit Schimpf und Schande endigen wollen, so werde auch ich sterben, aber unschuldig und mit Adel, denn von der Art ist das Blut, das in meinen Adern fliefst). — Alles dies ist einem Schreiben aus dem J. 1785 entnommen, dessen ungenannter Verfasser sich auf eine Unterhaltung vom 6. Mai 1783 mit einem Ungenannten bezieht. Zu jener Zeit hinderte gar nichts die umständliche Bekanntmachung solcher Aussagen, vollends im Auslande; bei den Revisions-Acten findet sich nichts darüber; dieser Widerruf und die Erklärung des *José Maria de T.* würden, als der Familie Tavora besonders günstige Umstände, in der Relation gewifs nicht übergangen worden sein.

(1) Bei allem Bestreben, diese, für so reiche Häuser schon an und für sich höchst unwahrscheinliche Beisteuer, dem genannten Zwecke gemäfs für die Untersuchungs-Acten und das Urtheil gehörig zu ordnen, hat es doch nicht recht gelingen wollen. Der Herzog sagt auf der Folter aus (in seinen früheren Geständnissen findet sich natürlich gar nichts hier-

Auf den Tavoras lastete die Folter mit ihrem ganzen Gewichte, und wie schon früher bemerkt wurde, machte man sich kein Gewissen daraus, beim Gebrauche dieses schon an und für sich abscheulichen Mittels, auch noch die gesetzlich bestehenden Vorschriften gänzlich aufser Acht zu setzen:

1. Hiernach durfte, wenn der Beweis des Verbrechens zwar unvollständig, jedoch schon hinreichend war, um den Angeschuldigten einer Strafe zu unterwerfen, die Folter angewendet werden; allein ohne ein hinzutretendes Bekenntnifs desselben, durfte nie die Todesstrafe verhängt werden.

   Der alte Marquis *de Tavora* und sein Sohn *José Maria* haben selbst in den höchsten Graden der Folter nichts gestanden, und sind zum schmählichsten Tode verurtheilt worden.

2. Den Angeschuldigten durften auf der Folter keine Suggestiv-Fragen gemacht, es durfte ihnen namentlich nicht gesagt werden, sie seien ohnehin schon dem Arme der Gerechtigkeit verfallen.

   Beim jüngern Marquis *de Tavora* und beim Grafen v. *Atouguia* ist dies geschehen, wie aus der Vertheidigung hervorgeht.

3. Da die Folter nur subsidiarisch in Anwendung kommen soll, um einen mangelhaften Beweis zu vervollständigen, so mufsten erst alle andern

---

von), der alte Marquis de Tavora habe ihm gegeben 12 Moedas, die Marquise 16 M., nämlich 8 M. für sich und 8 für ihre Tochter, die Gräfinn v. Atouguia, ferner die andern Personen, welche er noch nennt, zusammen 12 M., wodurch die Summe der 40 Moedas erfüllt wird. Der reiche Herzog v. Aveiro, der eifrigste Betreiber des Ganzen, hat hiernach also gar nichts gegeben! Seinen früheren Geständnissen zufolge hatte er die Auslage an den *Antonio Alvez* und *José Polycarpio* allein gemacht (s. S. 290. u. 292.). Das Urtheil (§. VI.) schreibt die 16 M. der alten Marquise allein zu. Das gedruckte Exemplar des Urtheils (§. X.) hat: 8 M. von dem Grafen v. Atouguia für sich selbst gegeben; das schriftliche Original (§. X.) hat hingegen an derselben Stelle: 8 M. von der Gräfinn v. Atouguia für ihren Gemal gegeben!! Wie es hiernach scheint, verzichtete man erst spät darauf, die Gräfinn v. Atouguia ebenfalls zur Verurtheilung zu bringen! Auf die von verschiedenen Personen, denselben Actenstücken zufolge, gegebenen 12 M. nimmt das Urtheil gar nicht Rücksicht, sondern hat hieraus nur die letztgenannten 8 M. für den Grafen oder die Gräfinn v. Atouguia ausgewählt; es bleiben also noch 4 M. zu decken übrig, indem das Urtheil im §. XIII. 40 M. summirt. Man hat nun die Wahl, diese 4 M. dem Herzoge v. Aveiro zuzuschreiben, oder einen *error in calculo* anzunehmen, indem die allgemeine Behauptung (§. XVII.), dafs alle beigetragen, in einer so wichtigen Sache nicht als genügend angesehen werden kann.

Mittel erschöpft, und besonders mufste das Decret, wodurch auf die Folter erkannt wurde, vorher mitgetheilt werden.

Hier wurden alle diese Umstände nicht gemacht. So wie die Unglücklichen, von denen man eine bestimmte Aussage erwartete, läugneten, wurde unmittelbar zur Tortur geschritten.

Endlich 4. Soll das in der Folterkammer oder nach Insinuation des Decrets Ausgesagte erst später, selbst einige Tage später, je nach dem Grade der Tortur von dem Angeschuldigten vor dem Richter anerkannt werden, und nur unter dieser Bedingung als Beweismittel gelten.

Alle Aussagen des alten Marquis *de Tavora* und der Bedienten des Herzogs sind nie von denselben anerkannt worden; bei andern wurde die Anerkennung in der Folterkammer selbst ohne Unterschrift der Betheiligten hinzugefügt; dasselbe ist nach Verlauf von zwei Tagen bei dem jungen Marquis *de Tavora* geschehen. Dieser war notorisch, weit entfernt, beredt zu sein, nicht im Stande, ein nur irgend zusammenhangendes Gespräch zu führen, und doch sind seine Aussagen auf der Folter in der schönsten Ordnung, klar und recht methodisch discret.

Trotz allen diesen schreienden Ungerechtigkeiten und unheilbaren Mängeln der Untersuchung (1) war das schwer errungene Ergebnifs dennoch ein verhältnifsmäfsig sehr geringes:

Auf der Folter sagten nach den Acten fünf Zeugen und zwei Inculpaten (der junge Marquis *de Tavora* und der Graf v. *Atouguia*) gegen die Tavoras aus, aber ungeachtet aller Suggestiv-Fragen und Insinuationen lernten sie schwer ganz nach Wunsch antworten. Hingegen beharrten sechs Zeugen und vier Inculpaten (2) (der alte Marquis *de Tavora*, sein Sohn *José Maria*, und die Bedienten des Herzogs, *João*

(1) vgl. *Pasq. José de Mello Freire Inst. jur. crim. Lusit.* Lisb. 1794. 4. S. 194. Tit. 12. §. 10. und S. 203. Tit. 17. §. 15.

(2) Die Aussagen dieser Zeugen stimmen übrigens ganz mit der Thatsache, dem *corpus delicti* und den ersten (ohne Folter) erhaltenen Geständnissen. — In gleichzeitigen, sonst aus guter Quelle kommenden Nachrichten (*Hist. Portef.* v. 1783. I. 1. S. 36.), wird behauptet, der alte Marquis de T. habe erklärt, er werde der Folter nicht widerstehen können, man möge daher nur aufschreiben, was er aussagen solle: er werde seine Unterschrift nicht versagen; man habe ihn darauf zu seinem eben auf der Folter liegenden Sohne, *José Maria*, gebracht, um auch diesen zum Geständnifs zu bewegen, aber ohne Erfolg. Von dieser Confrontation

Miguel und *Antonio Alvez*), was diesen Punkt anbetrifft, auch in den höchsten Graden der Folter (*nos mais excessivos tormentos*) standhaft beim Läugnen.

Dafs das Urtheil, in Beziehung auf die Geständnisse der Inculpaten und die Zeugenaussagen, auf schwachen Füfsen stehe, so sehr man auch das Unzuverlässigste in denselben als völlige Gewifsheit darzustellen suchte, scheint man gefühlt zu haben. Diesem Mangel sollen die letzten §§. (xxii-xxviii.), zum wenigsten, was die sogenannten Haupturheber angeht, abhelfen, und man nimmt deshalb seine Zuflucht zu gesetzlichen Vermuthungen. Durch ein offenbares Wunder, heifst es (§. xxii.), habe man zwar gehäufte und entscheidende Beweise aufsammeln können, diese seien aber nicht einmal nöthig, indem hinreichende gesetzliche Vermuthungen da seien, um die Häupter dieser Verschwörung zu verurtheilen, »weil nämlich eine jede dieser gesetzlichen Vermuthungen für sichere Wahrheit und vollen »und offenbaren Beweis gilt, welche der Verpflichtung, irgend andere »aufzusuchen, enthebt, und welche diejenigen, die solche Vermuthungen »gegen sich haben, dergestalt gravirt, dafs sie ihnen die Verpflichtung auf»legt, Gegenbeweise vorzubringen, welche Kraft und Gewicht genug haben, »um für entscheidend und überzeugend zu gelten.« Die Portugiesische Gesetzgebung läfst zwar die gesetzlichen Vermuthungen in Criminal-Processen zu (z. B. *Ordenações do reino* lib. IV. tit. 25. §. ult. tit 48. §. 2.), und der vorstehende Grundsatz, dafs eine gesetzliche Vermuthung sogar für einen vollständigen Beweis (!) gelten könne, scheint wohl behauptet worden zu sein, doch hat er niemals allgemeine Anwendung gefunden, und die besseren Rechtslehrer erklären sich bestimmt dagegen (1). Wirklich würde man mit einem solchen Grundsatze, vollends so angewendet, wie es hier geschehen ist, indem die ganze Reihe der Vermuthungen durch nichts actenmäfsig begründet wird, die halbe Welt auf das Blutgerüst bringen können. Es ge-

---

findet sich so wenig etwas in den Acten als von der Unterschrift. Vgl. auch Beil. II., das Urtheil des Ordensgerichts, welches gewifs sein Geständnifs (statt jetzt sein Läugnen) erwähnt haben würde.

(1) *Quae vulgo traditur regula, quod praesumtio intentionem actoris probet, et pro vera probatione habeatur, quamdiu contrarium probatum non fuerit, et quod probandi onus in adversarium transferat, in criminalibus locum habere non potest. Pasq. José de Mello Inst. jur. crim. Lusit.* Lisb. 1794. 8. Tit. 18. §. 5. S. 206.

nügt, die erwähnten §§. flüchtig durchzulesen, um die ganze Nichtigkeit der sogenannten Beweisführung zu erkennen, so dafs es nur Zeitverlust wäre, wenn man sich mit einer förmlichen Widerlegung befassen wollte.

Was aber kann den ganzen Procefs mehr charakterisiren, als das Verfahren gegen die alte Marquise de Tavora. Sie ist nie verhört worden, im ganzen Urtheile selbst findet sich keine eigne Aussage irgend einer Art von ihr, und sie wird mit den andern zum schimpflichsten Tode verurtheilt. Ja sie mufs sogar im Urtheile mit dem Herzoge v. Aveiro und den Jesuiten für das Haupt der ganzen Verschwörung gelten: die Besuche ihrer Verwandten, ihr grofser Einflufs auf dieselben, Gespräche in ihrem Hause gegen die Regierung und den König, ihr Umgang mit Männern (Jesuiten), welche den Königsmord als erlaubt predigen, ein von ihr ausgesprochener Wunsch, dafs der König sterben möge, damit eine, ihren Ansichten nach, bessere Regierung eintrete, sind die hiefür benutzten und als hinreichend zur Verurtheilung erkannten Gründe. Allein von allem diesen, wenn es auch für den Zweck genügen könnte, findet sich nichts in den Acten, aufser einigem in den späteren Aussagen des Herzogs und anderer Gefolterten, besonders auf Suggestiv-Fragen an den jungen Marquis de Tavora und den Grafen v. Atouguia; selbst ihr näherer Umgang mit den Jesuiten, und dafs der P. *Malagrida* ihr Beichtvater gewesen, ist nicht actenmäfsig erwiesen. Die Jesuiten waren es freilich bei dem gröfsten Theile des Adels. Die Marquise wurde aus dem Convente, worin man sie bis dahin gefangen hielt, hingeführt, ihr Urtheil zu empfangen, ohne verhört oder vertheidigt worden zu sein (1); ja der für alle von Gerichtswegen angeordnete Vertheidiger erhielt grade über sie nicht die geringste Mittheilung.

Fragt man nach der Ursache dieses gränzenlosen Hasses, der sich hier von Seiten des dirigirenden Ministers gegen die Familie Tavora nur zu sehr kund gibt, so darf man in der Geschichte jener Zeit nicht weit suchen. Die Tavoras waren eins der ältesten Geschlechter, das von jeher die höchsten Würden bekleidet hatte; noch kürzlich war der Marquis mit den Seinigen aus Indien zurückgekommen, wo er als Vicekönig mit unumschränkter Ge-

(1) In der Nacht vom 11. auf den 12. Januar wurde sie mit Wache aus dem Kloster do Grillo, worin sie bis dahin gefangen safs, nach dem Gefängnisse der anderen in Belem gebracht. Im Kloster ist nie ein Verhör mit ihr angestellt worden, und am andern Tage, den 12. Januar, wurde schon das Urtheil gesprochen; am 13. war sie nicht mehr!

walt und Asiatischem Pompe mehrere Jahre regierte. Die Familie, welche ihren Ursprung gern vom Könige Ramiro II. von Leon ableitete, war schon seit vielen Jahrhunderten im Besitz der Stadt Tavora, am Flusse gleichen Namens. Sprechend ist ihr Wappen, ein die Wellen durchrauschender Delphin, mit der Umschrift: *Quascunque findit!* Die ganze Familie, und besonders die alte Marquise, Erbinn und eigentliche Repräsentantinn des Hauses ([1]), sah mit Stolz und Verachtung auf den Emporkömmling herab; seine kecken und sehr oft unzeitigen, aber grade dann mit gröfster Strenge, die man wohl Grausamkeit nennen darf, durchgeführten Mafsregeln gegen den Adel und die Geistlichkeit, besonders die mit den Tavoras befreundeten Jesuiten, mufste der Verachtung einen gründlichen Hafs zugesellen, der von der andern Seite in vollem Maafse erwidert wurde ([2]). Annäherungen waren verschiedentlich versucht worden, und da sie sehr bald mifsglückten, dienten sie nur dazu, die Feindschaft zu vermehren; persönliche Unbilden, oder wenigstens, was als solche aufgenommen wurde, mochten hinzukommen ([3]); auch konnte sich bei dem Minister, gewisser Verhältnisse wegen,

([1]) s. die Stammtafel, Beil. VI.

([2]) Der Mqs. v. Pombal sagte selbst zu dem Herzog Du Chatelet, welcher ihn 1777 in seiner Einsamkeit zu Pombal besuchte: „*Les Seigneurs, qui s'obstinoient dans les insolentes prétentions, que j'ai voulu anéantir, ont employé tous les moyens possibles pour me perdre..... Au reste tout ce que j'ai fait, à été de l'ordre de mon maitre, je n'ai rien à me reprocher. On m'accuse particulièrement d'avoir été cruel, mais on m'a forcé de sévir. Quand j'annonçois les ordres du roi, et qu'on dédaignoit de les écouter, il falloit bien alors avoir recours à la force; les prisons et les cachots ont été les seul moyens, que j'ai trouvés pour dompter ce peuple aveugle et ignorant.*" *Du Chat. Voy.* I. p. 146. *note.* — Pombal rechtfertigt so das Urtheil, welches schon der König Johann V. über ihn aussprach: er habe ein hartes Herz (*hum coração cabelludo*, eigentlich ein behaartes Herz!).

([3]) „*Em Portugal pouco caso se faz dos carvalhos*", pflegte, mit dem Namen des Ministers und dem Worte *carvalho* (Eiche) spielend, die Marquise D[a] *Leonor de T.* zu sagen. — Auf die Andeutung des Ministers, dafs er für seinen Sohn eine Verbindung mit der Familie Tavora wünsche, soll er von einem Mitgliede derselben die höflich-höhnende Antwort erhalten haben: „*o Senhor Carvalho* (wie er damals noch hiefs) *tem mui altos pensamentos!*" (der Hr. C. hegen sehr hohe Gedanken!). Am wahrscheinlichsten wird diese Äufserung dem P. *Antonio de Tavora*, Provincial der Eremiten des h. Augustin, Oheim (Vatersbruder) der Marquise *Leonor de T.*, zugelegt, welchen Pombal dessen ungeachtet im J. 1757 zum Bischof von Porto beförderte, wie er denn auch mehreren andern Mitgliedern dieser Familie bedeutende Ämter zuwendete. Soviel lag ihm daran, sie wo möglich zu gewinnen, und so sehr

wohl die Besorgnifs regen, den schwer errungenen und mühsam fest gehaltenen Einflufs auf den schwachen K. Joseph durch andere Einwirkungen, grade von dieser Familie her (1), zu verlieren. Alles Grund genug für einen Mann, wie *Carvalho*, der in der Wahl seiner Mittel eben keine Ängstlichkeit gezeigt hat, um die Gelegenheit zu benutzen, und seine Feinde mit einem Male zu zertreten.

Aus dem Dargelegten ergibt sich, dafs eine weit verzweigte Verschwörung, wie das Urtheil sie annimmt, gar nicht erwiesen ist, und dafs vielmehr sehr wahrscheinlich der vom Herzog v. Aveiro und seinen zwei Helfern angestiftete Mordanfall keine weiteren Mitwisser hatte, wenn gleich bei der gegen den allgewaltigen Minister herrschenden allgemeinen Stimmung ein grofser Theil des Adels und der Geistlichkeit die unzweifelhafte nächste Folge des gelungenen Unternehmens, einen gänzlichen Umschwung des Regierungsystems, gewifs nicht ungern gesehen hätte.

Diese Ansicht findet ihre Bestätigung in dem auf eine sehr umständliche Relation gegründeten in der Revisions-Instanz gefällten Urtheile.

Es fiel wörtlich dahin aus:

»Nach Ansicht des Vorgetragenen und des übrigen Inhalts der Acten,
»nachdem mit der ernstesten, genauesten und gewissenhaftesten Umsicht

---

mufste er ihren Einflufs schonen. — Der zweite Sohn des Mqs. de Pombal, Graf v. Redinha, heirathete späterhin doch eine Tavora, nämlich die Tochter des D. *Nuno Gaspar de Tavora*, und reiche Erbinn ihres Grofsvaters *Braz de Silveira*.

(1) Die Verbindung des Königs mit den Damen vom Hause Tavora, und, zu der in Rede stehenden Zeit, namentlich mit D^a *Theresa*, Gemalinn des jüngeren Marquis de Tavora, ist zu notorisch, und von zu vielen Seiten her zur Sprache gekommen, als dafs sie irgend in Zweifel zu ziehen wäre. Es ist selbst nicht unwahrscheinlich, dafs der König grade in der unglücklichen Nacht des Überfalls von dem Hause der D^a *Theresa* kam. An einem solchen Besuche hinderte ihn die strenge Trauer weniger. Es ist kein Grund vorhanden, anzunehmen, dafs diese Verbindung die Schranken des Anstandes überschritten, oder dafs sie die Eifersucht des *Luiz Bernardo de T.* erregt hätte; vielmehr scheint sie von der Familie Tavora nicht ungern gesehen, und als das einzige Mittel betrachtet worden zu sein, dem übermächtigen Einflusse Pombals am Hofe einigermafsen die Stange zu halten, und ihn bei günstiger Gelegenheit selbst zu überwältigen. Darum konnte freilich Pombal die D^a *Theresa* von den gegen die Familie Tavora ergriffenen Mafsregeln am wenigsten ausnehmen, durfte es aber doch nicht wagen, ihre Haft so drückend zu machen, wie er es bei allen übrigen sich nicht versagte.

»die Wahrheit von der Verwirrung und Unordnung, die Unschuld von »der Treuloligkeit getrennt worden; während das Urtheil in voller Kraft »verbleibt gegen die wirklichen früher genannten Schuldigen des immer »gottlosen und schändlichen Attentats gegen die geheiligte und königliche »Person des durchlauchtigsten Herrn und Königs D. José I.: widerrufen »die Richter dasselbe Urtheil, in so weit es betrifft die Marquis *de Ta»vora*, *Francisco d'Assiz* und seine Gemalinn D[a] *Leonor*, ihre Söhne *Luiz* »*Bernardo* und *José Maria de Tavora*, und ihren Schwiegersohn D. *Je»ronimo d'Ataide*, Grafen von Atouguia; und weil es nicht erwiesen ist, »dafs sie Mitschuldige oder Theilnehmer des erwähnten Attentates gewe»sen, so erklären die Richter, dafs diese Genannten keine Makel oder »Schande zu tragen haben. Sie sprechen ihr Andenken frei, und geben »den Familien der Vorgenannten zurück alle ihre Ehren und den Gebrauch »des Namens *Tavora*, der ihnen durch jenes Urtheil untersagt worden.«

Dieses Revisions-Urtheil wurde von sämmtlichen Mitgliedern der Junta (s. S. 286.) im Pallast von Ajuda am 23. Mai 1781 (1) unterzeichnet; die Bestätigung der Königinn scheint es aber nicht erhalten zu haben (2). Wenigstens ist kein Punkt desselben zur Ausführung gekommen.

Die Gräfinn v. Atouguia, welche das frühere Urtheil nicht betraf, war schon, wie oben erwähnt, mit so vielen andern, unter Pombals Ministerium ohne Urtheil und Recht in langer Haft gehaltenen Personen, aus ihrer Gefangenschaft entlassen worden.

Ein Abkömmling des Herzogs v. Aveiro, der zuvor erwähnte Sohn D. *Martinho*, lebte noch zu Anfang dieses Jahrhunderts in Lissabon unter seinem Familiennamen »*Mascarenhas*« (der übrigens häufig ist). Die Königinn D[a] Maria I. setzte ihm bei seiner Entlassung aus dem Gefängnifs ein Jahrgehalt von 600 Milreis aus; allein die völlige Rehabilitation hat er immer fruchtlos nachgesucht (3).

---

(1) Die *Mémoires du Mqs. de Pombal* IV. S. 136. 138. enthalten hierüber ganz unrichtige Angaben aus brieflichen Nachrichten jener Zeit. So sollen z. B. nach S. 136. in der Sache der Tavoras von der Commission über 80 Zeugen verhört worden sein; davon zeigen aber die Revisions-Acten gar keine Spur.

(2) Bis zum J. 1786 war sie nicht erfolgt. s. die Anm. S. 274.

(3) v. Murr Gesch. der Jesuiten in Portug. I. Vorr. S. IX. nennt ihn unter den bei der Thronbesteigung der Königinn in Freiheit gesetzten Personen, als Marquis v. Gouvéa und

Was die Königinn D[a] Maria I. von der Bestätigung des Revisions-Urtheils abgehalten hat, ist nicht bekannt geworden. Von glaubwürdigen Personen, welche von den näheren Umständen wohl unterrichtet sein konnten, wurde mir in Brasilien und Portugal versichert, der Beichtvater der Königinn und Grofsinquisitor, Oratorianer vom Orden des Philipp Neri, D. *José Maria de Mello* (1), mit den ersten und ältesten Familien des Adels verwandt, habe sich vorzugsweise für die Familie Aveiro verwendet, und wiederholt die Königinn angegangen, diese zu rehabilitiren, und da er — vermuthlich in Folge der Revision — die Königinn hiezu nicht geneigt fand, soll er ihr vorgestellt haben, dafs ihr Vater D. José mit allen Theilnehmern an jenem Urtheile in der Hölle brenne, dafs sie selbst in der gröfsten Gefahr sei, darin auch zu versinken, und gleichsam mit einem Fufse schon darin stehe. Die Königinn, bei welcher, wie auch immer man sonst über ihre Geistesfähigkeiten denken möge, ein grofser Sinn für Rechtlichkeit nicht zu verkennen ist, kämpfte wahrscheinlich seitdem mit sich selbst, ob sie das Revisions-Urtheil in der gegebenen Form bestätigen, oder auch die Freisprechung des Herzogs v. Aveiro darin aufnehmen, und so die ganze frühere Procedur für eine Ungerechtigkeit erklären sollte. Die Tavoras unter dieser Zögerung leiden zu lassen, war gewifs nicht ihre Absicht. Aber bald nachher zeigten sich bei ihr Spuren von Wahnsinn, welche immer häufiger wiederkehrten, und wobei sie späterhin oft die Idee aussprach, von Verdammten umgeben zu sein, ihren Vater, meistens in Gestalt der auf dem grofsen Platze zu Lissabon stehenden Bildsäule, von Flammen umringt und geschwärzt zu sehen, und selbst schon an einem ihrer Füfse die aufleckenden höllischen Flammen zu fühlen.

Der Kronerbe, ihr Sohn D. João, später König João VI., übernahm nun als Prinz Regent die Zügel der Regierung. Auch er wurde von einer Partei des Hofes oft um gänzliche Widerrufung des Urtheils und Restitution der Verurtheilten angegangen; die Leiden seiner von ihm kindlich geliebten und verehrten Mutter mufsten hiebei einen nicht geringen Beweggrund ab-

---

Grafen v. S[a] Cruz. Er war dies beides allerdings durch seine Geburt, hat jedoch diese Titel nie führen dürfen. Eine Vorstellung seines Advocaten, welche, als in ungemessenen, aufrührerischen Ausdrücken verfafst, von der Regierung verworfen wurde, findet sich abgedruckt in den *Mém. du Mqs. de Pombal* IV. S. 224. n. XXV.

(1) vgl. Link Reise in Portugal etc. III. 196.

geben: allein trotz alledem ist auch unter seiner Regierung in der Sache selbst nichts geändert worden; vermuthlich, weil man zu viel verlangte, und noch andere Zwecke damit in Verbindung brachte.

Es bleibt mir nun noch übrig, der Beziehung zu erwähnen, in welcher die Jesuiten zu diesem Hochverrathsprocesse standen. Wie der Minister Carvalho gegen sie gesinnt war, ist weltkundig geworden. Zwischen beiden lag der Kampf um die Herrschaft; von beiden wurden alle ihnen irgend erreichbare Mittel gebraucht, und Carvalho war jetzt der Stärkere. Wäre es irgend möglich gewesen, Einzelne oder den ganzen Orden in diese Sache hineinzuziehen, er würde es gewifs gethan haben. Carvalho scheint jedoch Bedenken gehabt zu haben, mit seinem offenen Angriffe gegen die Mitglieder des Ordens schon damals so weit vorzugehen, wie die Verwicklung derselben in diesen Hochverrathsprocefs als Mitangeklagter erheischt haben würde. Die Namen der PP. *João Alexandre* (Irländer), *João de Mattos* (Portugiese), und *Gabriel Malagrida* (Mailänder), sind zwar vielfach in den Acten und im Urtheile (1) genannt; allein überall wird nur auf die Herrschsucht des Ordens und die von seinen Mitgliedern öffentlich ausgesprochenen Grundsätze in Beziehung auf reprobirte Regenten hingewiesen, und rücksichtlich der genannten wird ihre Abneigung gegen die Regierung, ihr Wunsch, dafs sie verändert werde, ihre nahe Verbindung mit der Marquise v. Tavora und dem Herzoge v. Aveiro meistens von Hörensagen oder nach schwachen Zeugnissen angeführt, der Beweis ihrer Theilnahme an der sogenannten Verschwörung aber einzig und allein auf Geständnissen begründet, welche von einigen Zeugen und von drei Mitangeklagten (nämlich dem Herzoge, dem jungen Marquis de Tavora und dem Stallmeister Bandeira, durch die Folter erprefst waren) (2). Ein Vorwurf wird ihnen daraus gemacht, dafs sie die

(1) s. Beil. IV. §. III-XII. u. XXII-XXVII. — Die Jesuiten wurden erst in der Nacht vom 11. auf den 12. Januar 1759 verhaftet, nämlich: Der Provincial *Henriquez*, der Praepositus *Timotheo d'Oliveira*, und die PP. *João Alexandre*, *Gabriel Malagrida*, *Jacinto da Costa*, *José Perdigão*, *Ignacio Soarez*, *José Moreira*, *João de Mattos* und *Francisco Duarte*.

(2) *S. J. de Seabra e Sylva deducção chron. etc.* Lisb. 1767. fol. nebst einem Bande Belege (*Provas*) S. 180 fg. n. 64: *Depoimentos das testemunhas e reos sobre o atrocissimo insulto do* 3 *de Septembro de* 1758 *extrahidos por certidão do processo do Juizo da Inconfidencia.*

Vermählung der Thronerbinn mit ihrem Oheim D. Pedro zu hintertreiben oder wenigstens zu verzögern gesucht hätten, was aber, selbst wenn es erwiesen wäre, für den vorliegenden Proceſs immer nur in sehr gezwungener und ganz untergeordneter Weise benutzt werden konnte (1). Daſs in den Häusern des Ordens nichts für Carvalho's Zweck irgend Brauchbares bei der strengsten Durchsuchung gefunden worden, zeigen die einzigen beiden, höchst unbedeutenden Briefe, welche *Seabra da Sylva* in seiner geharnischten, auf Befehl des Ministers herausgegebenen, Deduction gegen die Jesuiten bekannt gemacht hat (2). Der Hochverrathsproceſs bildet nur ein Zwischenereigniſs, aber freilich ein sehr bedeutendes, in dem groſsen Kriege Pombals gegen diesen Orden. Was die Jesuiten überhaupt verschuldet haben, welche Gründe für die Aufhebung derselben sprachen, ist kein Gegenstand der gegenwärtigen Untersuchung. Hier fragt es sich nur, ob ihre Theilnahme an einer Verschwörung gegen das Leben des Königs Joseph von Portugal erwiesen ist. Daſs überhaupt ihr ganzes damaliges Wirken in jenen Gegenden, Leute, wie die Aveiros und Tavoras, in ihrer Aufregung gegen die Re-

(1) Wie die Hof-Intriguen in Beziehung auf diese Vermählung, welche wahrscheinlich Carvalho selbst am meisten zu hindern suchte, durch einander spielten, möchte wohl jetzt nicht mehr ganz aufzuklären sein. Sie mit dem Mordanfall in directe Verbindung zu setzen, konnte nur einem Pombal, dem nichts zu abenteuerlich war, einfallen, und sein *Cordeiro* schaffte durch die Folter in den zuvor berührten Geständnissen Belege, welche damals für genügend gelten muſsten. Um aber der Sache nachher mehr Rundung zu geben, als man in dem Hochverrathsprocesse zu thun Gelegenheit fand, wird in den Belegen zur *Deducção chronologica etc.* (*Provas* n. LXVI. p. 185.) gleich hinter den vorhererwähnten Zeugenaussagen (s. vorige Seite Anm. 2.) ein merkwürdiges Actenstück abgedruckt. Dies ist eine am 20. Mai 1767 ausgestellte Erklärung des im J. 1760 mit der Sequestration des Jesuiten-Vermögens beauftragt gewesenen Beamten, daſs er an einem Tage des Monats Mai 1760 in Beisein des Ministers Carvalho das päbstliche Dispensations-Breve zur Heirath der Prinzessin von Brasilien und des Infanten D. Pedro mit mehreren andern päbstlichen Bullen und Breven unter den Privat-Papieren des Jesuiten *João Baptista Carboni*, im Collegium von S. Antão zu Lissabon, aufgefunden habe. Man dürfte zunächst wohl erwarten, über die Auffindung eines mit dem Hochverrathsprocesse in so nahe Verbindung gebrachten Documentes ein zu jener Zeit selbst aufgenommenes Protocoll statt des hier gegebenen, nach Verlauf von sieben Jahren aus dem Gedächtniſs niedergeschriebenen, sehr oberflächlich gehaltenen Zeugnisses veröffentlicht zu sehen.

(2) *J. de Seabra e Sylva deducção etc.* S. 534 fg. und in den Belegen, *Provas* n. LXIII. u. LXIV. S. 179 fg. vgl. auch die vorherg. Anm.

gierung bestärken mufste, dafs sie grade in dieser Zeit völlige Gewifsheit darüber hatten, was für ein Schicksal Carvalho ihnen bereite (1), dafs sie dieses auf alle mögliche Weise abzuwenden, ja den Sturz ihres Hauptfeindes zu bewirken suchten, leidet keinen Zweifel; von da bis zur wirklichen Theilnahme an einer Verschwörung und bis zum vollständigen Beweise dieser Theilnahme ist aber noch ein weiter Weg. Der Minister Carvalho würde gewifs nicht von der förmlichen Anklage abgestanden haben (2), wenn sich

---

(1) Schon seit 1754 suchte Carvalho die Jesuiten, welche Beichtväter am Hofe waren, von ihren Stellen zu entfernen, obwohl er deren einen, den P. *José Moreira*, zur Staffel seiner Macht gebraucht haben soll. Von da an war zwischen beiden Parteien heimlicher und offner Krieg, den nur das grofse Erdbeben mit seinen Folgen auf kurze Zeit unterbrach. 1755 vertrieb der Bruder des Carvalho, *Francisco José de Mendonça*, Gouverneur von Parà und Maranhão in Brasilien, drei Jesuiten aus Maranhão, denen er im J. 1757 zwei andere folgen liefs. In demselben Jahre (1757) wurde den Jesuiten und Kapuzinern untersagt, die Verwaltung der *Reducções* (Indier-Niederlassungen) in Maranhão zu führen, und in demselben Jahre, am 20. Sept., wurden durch einen k. Befehl alle Jesuiten-Beichtväter vom Hofe verwiesen, was gleich in derselben Nacht mit grofser Strenge zur Ausführung kam. Im J. 1758 am 12. Febr. kamen wieder funfzehn aus Maranhão verwiesene Jesuiten in Lissabon an. Am 2. Mai wurde den Jesuiten-Collegien daselbst das päbstliche Breve Benedicts XIV. „*In specula supremae dignitatis*" v. 1. April 1758 bekannt gemacht, welches eine Reform des Ordens anordnete, und den Cardinal *Saldanha* zum apostolischen Visitator und Reformator in den k. Portugiesischen Staaten ernannte. Am 15. Mai erschien das Reformations-Decret des Cardinals, wodurch ihnen der Handel untersagt wurde. Am 30. Mai fand sich der Cardinal als Visitator in ihren Haupt-Collegien ein. Das Beichthören und Predigen wurde ihnen in den meisten bischöflichen Sprengeln verboten; am 7. Juni geschah dies auch vom Lissaboner Patriarchen, welcher sie sonst noch geschützt hatte; und als dieser alte Mann bald darauf starb, wurde im Juli desselben Jahres der Reformator, Cardinal Saldanha, an der Stelle ihres letzten Beschützers, zum Patriarchen ernannt.

(2) Pombal scheint zunächst die Absicht gehabt zu haben, die Jesuiten, mit Beziehung auf das Attentat gegen das Leben des Königs, vor ein von ihm besonders für diesen Zweck zusammengesetztes Tribunal zu stellen, wie es ja auch das Ordensgericht war, welches die Ordensmitglieder unter den Angeklagten verurtheilte (vgl. S. 287.). In einem Schreiben vom 20. April 1759 suchte der König die Genehmigung des Papstes nach, um die in das Attentat vom 3. Sept. verwickelten Jesuiten durch die *Meza da Confidencia e Ordens* bis zur Todesstrafe einschliefslich verurtheilen lassen zu können. Das Antwortschreiben des Pabstes vom 2. Aug. brachte diese Genehmigung; das zu demselben gehörende Breve dehnte dieselbe auf alle Geistlichen, mit Ausnahme der Bischöfe, und auf alle künftigen Zeiten aus, band sie jedoch an die Bedingung, dafs bei Verurtheilung eines Geistlichen ein Prälat den Vorsitz führen, und zwei graduirte Priester Beisitzer des Gerichts sein sollten (*Mém. du*

nur irgend eine bestimmte Aussicht zur Verurtheilung auf wenigstens scheinbare Gründe (1) hin hätte ergeben wollen, besonders da er die Untersuchung gegen diese Geistlichen ganz in die Hände der Inquisition legen konnte, welche damals in Portugal noch mehr, wie in Spanien, von der Regierung abhängig war.

Der P. *Gabriel Malagrida* aus dem Mailändischen, den seine Genossen eine Zeit lang als einen hoch erleuchteten Heiligen benutzten, um ihrem Orden einen gröfseren Glanz zu verleihen, und kräftiger auf ihre Umgebung zu wirken, und von dem es ungewifs bleibt, ob seine angeblichen Offenbarungen mehr aus gesteigerter Eitelkeit oder aus Selbsttäuschungen eines irregewordenen Geistes hervorgingen, wurde wirklich später im Jahre 1761 von dem heiligen (!) Tribunale der Inquisition als Ketzer und Gotteslästerer vor Gericht gezogen, verurtheilt, seiner geistlichen Würden entsetzt, dem weltlichen Arme übergeben, und von diesem, nach den Gesetzen, dem

---

Mqs. de Pombal II. S. 197 fg.). Hiervon hat Pombal keinen Gebrauch gemacht; hingegen enthalten alle auf die Jesuiten nur irgend bezüglichen Acten jener Zeit Behauptungen über die erwiesene Theilnahme der Jesuiten an dem Mordanfalle vom 3. Sept., als dessen Urheber sie meistens bezeichnet werden. So z. B. die *Carta Regia* an den Erzbischof Primas von Braga vom 19. Jan. 1759 (a. a. O. S. 169.), die *Carta Regia* an den Kanzler des obersten Appellationshofes (*casa da supplicação*) vom 19. ej. über die Confiscation und Administration der Jesuiten-Güter, die Denkschrift, welche dem Pabste Clemens XIII. mit dem k. Schreiben vom 20. April 1759 überreicht wurde, §. 23-28. (a. a. O. S. 176.), der Hirtenbrief des Cardinal-Patriarchen über die Vertreibung der Jesuiten vom 5. Oct. 1759 (a. a. O. S. 210.), die Bekanntmachung, welche der Portugiesische Gesandte den 4. Juli 1760 an seinem Hôtel öffentlich anschlagen liefs (a. a. O. S. 114.). Die eigentlichen und sehr wichtigen Gründe, welche zur Aufhebung des Ordens, da eine gründliche Reform desselben immer hintertrieben wurde, nothwendig führen mufsten, bekamen durch eine solche Beimischung eine schlechte Färbung, welche von jeher durch die Vertheidiger des Ordens mit vielem Geschicke ausgebeutet worden ist.

(1) Nach dem Sturze Pombals säumten die Jesuiten nicht, dem Könige und der Königinn eine Bittschrift zu übergeben, nebst dreizehn Punkten, worüber Pombal, „der Urheber so vieler Betrügereien", zu befragen sei (s. *Mém. du Mqs. de Pombal* IV. S. 220 fg. n. XXIII. u. XXIV.). Die Punkte VI-XII. heben die schwachen Seiten des Urtheils in Betreff der in demselben genannten Jesuiten sehr richtig hervor. Es wird darin u. a. der häufige gegenseitige Besuch des Herzogs von Aveiro und der Jesuiten geläugnet, vielleicht mit weniger Grund, als in der gewissen Voraussetzung, dafs die Gegenbeweise nicht mehr herbeizuschaffen sein würden.

Feuertode überliefert (1). Was auch immer die Vergehungen dieses Mannes sein mögen, der in seinem hohen Alter eher der Pflege eines Irrenhauses anheimfallen zu müssen schien: die heuchlerische Form, in welcher das Urtheil über ihn gesprochen wurde, bleibt ein Schandfleck für das achtzehnte Jahrhundert, und ein gröfserer für den Staatsmann, welcher, den aufgeklärtesten Männern seiner Zeit sich beizählend, diese Unthat durch einen Gerichtshof besiegeln liefs, zu dessen Vorsitzendem (Grofs-Inquisitor) er grade in dieser Zeit seinen eigenen Bruder ernannt hatte.

José Sebastião de Carvalho sah bald nachher seine ärgsten Feinde nicht nur aus Portugal vertrieben, sondern fast in allen Ländern unterdrückt, sich selbst aber in unbeschränkter Machtvollkommenheit mit Ehren, Titeln und Reichthümern überhäuft; — und doch lebte er noch lange genug, um sein ganzes, mit Furcht und Blut gekittetes Staatsgebäude bei dem Tode des Königs zusammenstürzen zu sehen, und, wie ein halb Geächteter, halb Begnadigter, sich in seine Besitzung Pombal zurückzuziehen (2). Von allen

---

(1) s. das Urtheil vom 20. Sept. 1761 in: *Mém. du Mqs. de Pombal* III. S. 104-147. Der Mordanfall vom 3. Sept. 1758, dessen Haupturheber *G. Malagrida* (nach dem Urtheile vom 12. Jan. 1759, s. Beil. IV. §. V-VII. und XXVI.) sein sollte, wird darin kaum berührt. — Das Auto da fé fand mit grofser Feierlichkeit am 21. Sept. 1761 auf dem Rocio-Platze in Lissabon statt. Alle Behörde waren dazu eingeladen. Aufser dem unglücklichen, 73 Jahr alten *Malagrida*, gingen noch 52 andere zu geringeren Strafen Verurtheilte in dem Zuge. — Der erste Inquisitor, D. *Nuno Alvarez Pereira de Mello* (ein natürlicher Sohn des Herzogs von Cadaval), gab zur Feier des Tages ein glänzendes Fest im Dominicaner-Kloster!

(2) Gleich nach dem Mordanfalle auf den König wurde dem Minister Carvalho eine besondere Leibwache zu seinem Schutze bewilligt. 1759 den 6. Juni wurde er zum Grafen von Oeyras, und 1770 den 17. Sept. zum Marquis von Pombal ernannt; mit der letzteren Ernennung war die Vergünstigung verbunden, dafs dieser Titel auf seine Nachkommen übergehen, und dafs der Erstgeborne immer den Titel eines Grafen von Oeyras, der zweite Sohn den eines Grafen von Redinha führen solle. 1775 den 6. Juni wurde die bronzene Reiter-Statue des Königs, an deren Fufsgestelle sich Pombals Bildnifs befand, feierlich eingeweiht. — Allein schon im nächsten Jahre, 1776 den 12. Nov., wurde der König vom Schlagflusse getroffen, und übertrug den 29. November der Königinn die Regierung, womit der Wendepunkt für Pombal eintrat. 1777 den 23. Februar starb der König. Am 4. März bewilligte die Königinn D^a Maria I., welche gleich nach dem Tode des Königs die Regierung angetreten hatte (die Acclamation fand am 13. Mai statt), dem Marquis von

seinen grofsen, mit eben so viel Übereilung als Strenge, ja, es ist nicht zu läugnen, oft mit unerhörter Grausamkeit durchgesetzten Plänen, welche fast niemals auf die Eigenthümlichkeiten des Landes berechnet waren, ist wenig oder nichts geblieben, als eine bodenlose Verwirrung der Ideen und gänzliche Auflösung in den höheren Ständen, bei grofser Vernachlässigung der eigentlichen Erziehung des Landvolkes, des Kernes der Nation, welche seitdem jedem Sturmwinde, der von aufsen kommt, willenlos hingegeben ist. Freilich nannte das Volk ihn auch noch späterhin »den grofsen Marquis« (*o grande Marquez*): aber grofs heifst dem Volke auch das Gewaltige, besonders wo es, wie hier, die hervorragenden Zinnen der Gesellschaft trifft, und sie zu Boden schmettert; es staunte an, was ein Mann alles wagen durfte, und was er alles angriff, unfähig zu berechnen, ob die gewonnenen Ergebnisse den aufgebotenen Mitteln entsprachen. Schon bei seinem Leben war das Gute, was Carvalho für sein Land gewirkt hatte, fast vergessen, und als er am 5. Mai 1782 in hohem Alter starb, wurde nur durch die von seinen Erben angeordnete prächtige Todtenfeier (1) sein Andenken augenblicklich aufge-

---

Pombal seine Entlassung in allen Ehren, und verband hiemit noch die Verleihung der Comthurei von Lanhozo (vom Christorden). Aber bald wurde ihm seine Besitzung Pombal zum Aufenthaltsort angewiesen, und in den Jahren 1779 und 1780 wurde mehrmals eine Untersuchungs-Commission zu seiner Vernehmung dorthin abgeschickt, worauf zuerst mehrere k. Befehle zur Zurückerstattung grofser Summen an die Krone gegen ihn ergingen, und endlich das Verdammungs-Decret vom 16. Aug. 1781 erfolgte. Es ist nicht weniger unförmlich, wenn gleich in seinen Folgen nicht so schrecklich, als das richterliche Urtheil vom 12. Jan. 1759. Beschuldigungs- und Vertheidigungs-Gründe sind gar nicht angegeben, viel weniger gegen einander abgewogen: Pombal wird für schuldig erklärt, und zwar eines „schwere exemplarische Leibesstrafe nach sich ziehenden" Verbrechens, aber wir erfahren nicht, welcher Art dieses Verbrechen sei. Das Gefährlichste in dem k. Decrete für Pombal war wohl die allgemeine Aufforderung zu Entschädigungs-Klagen. Es scheint, man konnte dem alten Löwen nicht recht beikommen, und suchte nun möglichst viele Hunde auf ihn zu hetzen. Das merkwürdige Decret findet sich als passender Schlufs dieser ganzen tragischen Geschichte unter Beil. V. Vergl. auch *Mém. du Mqs. de Pombal* IV. S. 229. n. XXVI. und die Verfügungen der Königinn D[a] Maria I. vom 3. Sept. 1779 in v. Murr Journ. IX. S. 190. und vom 23. Aug. 1781 ebend. X. S. 190. desselb. Gesch. der Jesuiten in Portug. I. S. 25. Anm.

(1) Die Sachen hatten sich so geändert, dafs der Erzbischof von Coimbra, welcher auf die Einladung der Verwandten bei dem Todtenamte zugegen war, von dem Statthalter der Provinz einen Verweis erhielt, und dafs der Mönch, welcher in seiner Grabrede von der

frischt. Seitdem ist es aber wieder verhallet, so wie schon früher sein Brustbild von dem Fufsgestell der Statue seines Königs Joseph verschwand (1), und sein nackter Sarg erwartet in einem Winkel der Kirche zu Pombal noch immer die bessere Ruhestätte, welche ihm selbst seine Nachkommen, die durch ihn doch allein grofs geworden sind, nicht einmal aus Dankbarkeit geben zu wollen scheinen.

Undankbarkeit Portugals gegen einen grofsen Staatsmann zu sprechen wagte, in ein Kloster auf den Inseln des grünen Vorgebirges an der Afrikanischen Küste verwiesen wurde. s. *Mém. du Mqs. de Pombal* IV. S. 146.

(1) In der Nacht vor der feierlichen Acclamation der Königinn (13. Mai 1777) wurde das Brustbild Pombals auf Befehl der Regierung fortgenommen, und durch das Wappen der Stadt Lissabon ersetzt.

Beilagen.

I.

Königliches Edict (1)

vom 9. December 1758, publicirt am 13. December.

Die Treue, die Liebe und die Ehrfurcht unsrer Unterthanen für ihre Regenten, charakterisiren auf eine so ausgezeichnete Weise die Portugiesische Nation, dafs zu allen Zeiten keine andere in ganz Europa sich exemplarischer in Beobachtung dieser unentbehrlichsten Pflichten gezeigt hat. Seit unserer Thronbesteigung haben wir selbst dieses durch die merkwürdigsten und deutlichsten Beweise erfahren, welche uns unsere Unterthanen von ihrer Dankbarkeit für die grofsen und vielfachen Wohlthaten, womit unsere väterliche Gnade sie zu überhäufen nicht ermüdete, unaufhörlich gegeben haben. Wer hätte demnach erwarten sollen, dafs man, trotz dieser so unveränderlichen Gesinnungen unsrer Unterthanen unglücklicher Weise, unter den Bewohnern unsrer Staaten Menschen antreffen würde, fähig, die alten und nie unterbrochenen guten Beispiele ihrer Landsleute zu mifsachten, und auf die barbarischste Weise die eben so ehrenvollen als theueren Bande der Dankbarkeit und Treue zu zerreifsen, ohne bei ihrem abscheulichen Treubruche sich zurückhalten zu lassen, weder von dem Reize dieser Tugenden, noch von der Schande der gräfslichen Greuelthat, in welche sie sich stürzten, noch auch durch die schwere Wucht der Strafe, welche auf ihr scheufsliches Complott das öffentliche Wohl unsres Staates, und die allgemeine Ehre unsrer Unterthanen herabrufen mufsten, indem diese kein lebendigeres Interesse haben, als mit so schrecklichen Meuterern nicht vermengt zu werden.

Ohne sich durch alle diese Bedenken zurückhalten zu lassen, haben diese Bösewichter die Frechheit gehabt, mit teuflischen Zusammenrottungen

(1) Französisch in: *Memoires* II. S. 119 fg. n. I. Deutsch nicht vollständig, und mit etwas veränderter, gröfstentheils abgekürzter Fassung in: Portug. Hochv. Proc. S. 5 fg.

unter sich eine verruchte und desto abscheulichere Verschwörung zu bilden, als sie sich nicht gescheuet haben, mit der geheimnifsvollesten Miene, die am besten im Stande war, die Einfalt frommer Seelen zu täuschen, Sachen zu verbreiten, welche auf diese den gröfsten Eindruck machen mufsten. Sie fingen damit an, ihnen zu verstehen zu geben, und sie auf eine eben so heimliche als boshafte Weise zu vergewissern, dafs unsre Tage sehr abgekürzt werden dürften. Sie trieben gar den Fanatismus so weit, die Frist auf den letztverflossenen September zu setzen. Und nachdem sie durch jene arglistigen Vorhersagungen die Geister zu dieser Verschwörung vorbereitet hatten, gingen sie bis zu der gräfslichen Verwegenheit, jene Prophezeiungen wahr zu machen durch das verdammungswürdige Attentat, welches sie am 3. des vorgenannten Monats September um 11 Uhr Abends gegen unsere Person ausgeführt haben, als wir aus der Quinta do meio kamen, um über den kleinen Platz zu fahren, welcher dieselbe von unserem Pallaste trennt, wohin wir uns begeben wollten. Nahe bei dem Thore des erstgedachten Landhauses hielten drei Verschworene zu Pferde, verborgen hinter den Gebäuden, welche daran stofsen, und schossen mit schändlichem und verabscheuungswürdigem Verrathe auf die Rückenwand unsers Wagens drei Schüsse aus einer Muskete oder einem so stark mit grobem Hagel (1) geladenen Gewehre ab, dafs ungeachtet einer derselben versagte, die beiden andern in der Rückenwand des Wagens zwei so grofse kreisförmige Löcher (2) machten, und sie so zerschmetterten, dafs es unmöglich ist zu begreifen, wie unsere königliche Person in diesem kleinen Raume dem Tode entgehen konnte. Die bedeutenden Wunden, welche wir erhielten, würden unzweifelhaft unseren Untergang herbeigeführt haben, wenn der Allmächtige uns nicht durch ein Wunder vor der ganzen vollen Wirkung, welche natürlicher Weise ein so schändliches Attentat haben mufste, bewahrt hätte.

Die heiligsten Grundsätze des göttlichen, natürlichen, bürgerlichen und vaterländischen Rechtes, welche durch diese barbarische und verruchte

(1) Im Französischen steht: „*grosse mitraille*", im Deutschen: „zerhacktes Blei und Eisen".

(2) s. S. 291. Anm. 1.

Verschwörung, die eben so sehr die Religion als jede menschliche Gesinnung empört, auf die furchtbarste Art verletzt worden sind, verlangen um desto unabwendbarer eine Genugthuung, als dadurch die Portugiesische Treue aufs Höchste beleidigt worden ist, deren lobenswerthes Ehrgefühl, verbunden mit der Liebe und Dankbarkeit gegen unsere königliche Person, sich niemals zufrieden geben könnte, wenn diese abscheuliche Verschwörung nicht entdeckt, und bis in ihre vergifteten Wurzeln gänzlich vertilgt würde, oder wenn man auch nur einige der scheufslichen Ungeheuer, welche zur Ausführung dieser Schandthat sich verschworen, unter unseren treuen Unterthanen ihre Freiheit fort genieſsen liefse.

Dem zufolge befehlen wir, dafs alle diejenigen Personen, welche unter Beibringung von Beweisen für ihre Aussage, jemand, wer es auch immer sei, von den Mitschuldigen dieser schändlichen Verschwörung angeben, wenn diese Personen von gemeiner Abkunft sind, in den Adelstand erhoben, wenn sie adlich sind, zum Range der *Moços fidalgos* (1) und Ritter, wenn sie diesen Rang schon haben, zu den höheren der Viscondes (*Vicecomites*) und Grafen, je nach dem Grade, in welchem sie sich befinden, und wenn sie schon einen Titel besitzen, zu dem unmittelbar höheren befördert werden sollen; alles dieses unbeschadet der übrigen Belohnungen, welche wir zu verleihen Willens sind, gemäfs dem Stande derjenigen, welche die vorbesagten Angaben machen, und der Wichtigkeit des Dienstes, welchen sie uns leisten; und diese Belohnungen sollen bestehen in Gelde, Justiz- und Finanz-Ämtern, und selbst in Krongütern, und in Ritterkreuzen und Comthureien unserer Orden.

Wir verordnen ferner, dafs selbst diejenigen, welche sich in diese Verschwörung eingelassen haben, mit alleiniger Ausnahme der vornehmsten Häupter derselben, sogleich Gnade und Verzeihung erhalten sollen, wenn sie ihre Mitschuldigen, und alles, was sie sonst wissen, angeben.

Was die Justizbeamten betrifft, welche Mitschuldige verhaften, so werden wir sie nach Mafsgabe des geleisteten Dienstes mit Ehren und anderen

(1) Portug. Hochv. Proc. S. 7. ist durch Mifsverständnifs des Wortes „*Ordem*" übersetzt: „welche schon Adliche sind, sollen Ritter von dem Orden Fedalgos sein". — *Moço-fidalgo*, welches eigentlich den jungen Edelmann (*domicellus*, Junker) bezeichnet, ist der unterste Rang der vom Hofe anerkannten Edelleute.

Vortheilen belohnen, unbeschadet derjenigen Gnaden, welche sie etwa als Angeber verdient hätten.

Und damit niemand so verderbliche Verbrecher verhehlen möge, aus falscher Scham, für einen Angeber zu gelten, wollen wir, dafs alle unsere Unterthanen davon unterrichtet werden, dafs die Meinung, welche man sich gewöhnlich in jeder andern Sache von einem Angeber macht, keine Anwenwendung findet auf Verbrechen der Verschwörung gegen den Regenten, und Hochverrath; dafs vielmehr im Gegentheil bei dieser Art von Verbrechen das Stillschweigen und das Nicht-Angeben diejenigen, welche Kenntnifs von der Sache haben, und diese nicht zur rechten Zeit mittheilen, denselben Strafen und derselben Schande mit den Schuldigen aussetzen, und zwar dermafsen, dafs die Eltern damit nicht verschont bleiben, wenn sie nicht ihre Kinder, noch die Kinder, wenn sie nicht ihre Eltern angeben; indem bei so ungeheueren und gemeinschädlichen Verbrechen die Erhaltung des Königs, als allgemeinen Vaters aller, und des Vaterlandes, eine weit überwiegende und unabweisliche Pflicht ist.

Weil ferner eine so furchtbare Schandthat erfordert, dafs die leichtesten und schnellesten Mittel gewählt werden, um die Schuldigen zur Haft zu bringen, so befehlen wir, dafs alle Magistratspersonen und Richter unserer Staaten, befugt sein sollen, selbst in den Territorien unserer Krongüter und unserer Vasallen, unbeschadet aller und jeder Vorrechte, die Schuldigen zu verhaften; so dafs die genannten Behörden für diesen Zweck die vorerwähnten Territorien betreten können ohne besonderen Befehl unserer Kronbeamten, indem wir ein gleiches Recht den Beamten unsrer vorgedachten Vasallen ausschliefslich für die Verhaftung der Schuldigen dieses Verbrechens zugestehen.

Wir wollen ferner und es beliebt uns (1), dafs sie selbst von Privatpersonen, welche sie etwa entdecken, und wo auch immer sie von ihnen gefunden werden, verhaftet werden können, jedoch unter der Bedingung, dafs sie sofort dem nächsten Justizbeamten vom weifsen Stabe (2) überliefert werden, welcher sie baldmöglichst unter guter und sicherer Bewachung nach dieser Hauptstadt abführen lassen wird.

---

(1) Die gewöhnliche Formel: „*me praz*", *placet nobis.*

(2) Die höheren Justizbeamten tragen grofse weifse Stäbe, wenn sie in ihrer Amtskleidung sind.

Wir beauftragen den Dr. *Pedro Gonçalvez Pereira*, Mitglied unsers Hofraths (*Dezembargo do paço*) und des Tribunals der geistlichen und Ordens-Sachen (*da consciencia e ordens*), Kanzler des obersten Gerichtshofes (*Caza da supplicação*), welchen wir zum *Juiz da inconfidencia* ernannt haben, das gegenwärtige Edict in allen Punkten auszuführen, nachdem es an allen öffentlichen Orten dieser Stadt Lissabon und ihres Weichbildes angeschlagen, und nach allen übrigen Städten und Flecken dieser Königreiche gesandt worden. Wir befehlen, dafs allen Abschriften, welche von ihm unterzeichnet worden, derselbe Glauben, als diesem Originale beigemessen werde, unbehindert aller Gesetze, Verordnungen und Gewohnheiten, welche entgegen stehen, und welche hiedurch und in Beziehung hierauf ausdrücklich widerrufen werden.

Gegeben zu Belem den 9. December 1758.

Unterz. von S. M.

II.

Urtheil (1)

des Tribunals der geistlichen und Ordens-Sachen (*Meza da consciencia e ordens*), wodurch diejenigen unter den Urhebern und Mitschuldigen des Attentats vom 3. September, welche Comthure und Ritter der Orden sind, ihrer Würden entsetzt und dem weltlichen Arme überliefert werden.

---

pp. (2)

Nach Einsicht der Procefs-Acten, des offenen Schreibens S. M., und der darin enthaltenen von Allerhöchstdenselben als König und Grofsmeister erlassenen Befehlen, vermöge welcher diese Acten dem Tribunale der geistlichen und Ordens-Sachen übergeben worden sind, als dem competenten zur Entscheidung in Criminal-Sachen der Ritter und Comthure der Ritterorden selbst in den Fällen der Majestäts-Beleidigung, des Hochverraths und der Empörung gegen die Person des Königs und den Staat, gemäfs der Bulle

---

(1) Französisch in: *Memoires* II. S. 160 fg.

(2) Die landesübliche Formel für den Anfang der von solchen Gerichtshöfen gesprochenen Urtheile ist: *Accordão os do Conselho e Dezembargo del Rey, Nosso Senhor etc.*, wörtlich: Es vereinigen sich die Richter und Räthe des Königs, unsers Herrn etc., dahin, dafs etc.

unsers heiligen Vaters, des Papstes Gregor XIII., welche dem Tribunale der geistlichen und Ordens-Sachen über die genannten Verbrechen volle und ausschliefsliche Jurisdiction, und Vollmacht, über die Schuldigen die entsprechenden Strafen nach den Landesgesetzen, und Ausstofsung und Degradation von Seiten des Ordens zu verhängen, ertheilt; nach Anhörung der Anklagen, welche in diesem Tribunale durch den hiefür ernannten Promotor-Fiscal der Orden erhoben worden sind gegen D. *José de Mascarenhas*, Herzog von Aveiro, Comthur des Ordens von S. Jago, *Francisco d'Assiz de Tavora*, Marquis de Tavora, D. *Jeronimo d'Ataide*, Grafen von Atouguia, beide Comthure des Christordens, und *José Manoel da Sylva Bandeira*, Ritter desselben Ordens; welche Anklagen in Betracht der Gröfse der Verbrechen, der allgemein kundbaren Öffentlichkeit und der schlagenden Beweise derselben summarisch abgefafst sind in der gesetzlich vorgeschriebenen Form und den Befehlen S. M. gemäfs; nach Feststellung der peremtorischen Frist von vierundzwanzig Stunden für die Angeklagten, um ihre Vertheidigungen *de jure et facto* durch den ihnen zu diesem Zwecke beigeordneten Anwalt einzureichen; nach persönlicher Vorladung der Angeklagten; nach Mittheilung der vorerwähnten Acten an ihren Anwalt, damit er binnen der vorgedachten Frist von vierundzwanzig Stunden alles auseinandersetze und anführe, wie er denn auch wirklich alles auseinandergesetzt und angeführt hat, was ihm nach seinem Bedünken zur Vertheidigung seiner Parteien in Bezug auf die gedachten Anklagen dienlich schien; erhellet aus den genannten Acten, dafs die vorerwähnten Angeklagten durch Herkunft, Geburt und Wohnsitz diesem Königreiche angehören, und folglich Unterthanen und Vasallen S. M. sind, ein Umstand, welcher allein hinreichen würde, ihr Verbrechen auf immer verabscheuen zu machen; dafs aufserdem der peinlich Angeklagte, *José de Mascarenhas*, in seiner Eigenschaft als Oberhofmarschall (*Mórdomo-mór*), durch unmittelbaren Dienst der königlichen Person S. M. näher stand; dafs der peinlich Angeklagte, *Francisco d'Assiz de Tavora*, General, Inspector der ganzen Cavallerie des Königreichs und Mitglied des Kriegsrathes war; dafs der peinlich Angeklagte, D. *Jeronimo d'Ataide*, Offizier der Leibgarde S. M. war; dafs dieser dreifache Titel der Vasallen, nahestehenden Beamten, und vertrauten Diener ihnen eine noch viel unabweislichere Verpflichtung auflegte, sich niemals von der ihrem Könige schuldigen unverletzlichen Treue

zu entfernen, eine Verpflichtung, welche ihnen noch fester und heiliger sein mufste wegen der zahllosen Wohlthaten, welche sie von der königlichen Huld und Freigebigkeit empfangen hatten; dafs nichts desto weniger die genannten Beklagten, alle Gottesfurcht und alle Achtung vor menschlichen und göttlichen Gesetzen mit Füfsen tretend, statt für die ausgezeichneten Gnaden, womit sie überhäuft worden, sich dankbar zu bezeigen, ähnlich den wilden Thieren, diese Wohlthaten nur mit strafbaren Empörungen, scheufslichem Verrath und beispiellosem Undank erwidert haben; dafs sie zu einer verabscheuungswürdigen Zusammenrottung mit anderen nicht weniger schändlichen und verkehrten Personen sich verbindend, gemeinschaftlich gegen das theuerste Leben S. M. sich verschworen haben; dafs sie sich nicht damit begnügt haben, dies höllische Complott zu machen, sondern dafs sie in ihrer verruchten und verdammungswürdigen Verwegenheit während der Nacht vom 3. Sept. v. J. zur Ausführung desselben durch den schauderhaften Mordanfall auf die königliche Person S. M. geschritten sind; dafs sie in diesem Mordanfall mit vorbedachtem Plane und zufolge blofs auf dieses Ziel gerichteter Übereinkunft, auf S. M. diejenigen verwegenen Schüsse mit Karabinern gethan haben, die sowohl an dem Wagen, in dem der König von der Quinta do meio zur Quinta de cima fuhr, als an den Kleidern, welche S. M. trug, und an Allerhöchstihrer königlichen Person, die grofsen Zerstörungen und gefährlichen Wunden hervorbrachten, welche in dem zur Constatirung des *corpus delicti* abgehaltenem Protocolle (1) näher verzeichnet sind; dafs in Gefolg dieser Verschwörung und Verbündung und des entsetzlichen und verdammenswürdigen Attentates, welches sie auf den Grund derselben begingen, die mehrgedachten Beklagten offenbar schuldig sind der schrecklichen Verbrechen des Regentenmordes, des Hochverraths und der Empörung gegen den König, ihren Herrn, sowohl als Souverain, wie als Grofsmeister, gegen seine Staaten, gegen das Vaterland, in welchem sie geboren, und gegen die Ritterorden des Landes, denen sie durch ihr Gelübde verbunden sind.

Nach reiflicher Erwägung alles Gesagten und der Offenkundigheit (!) der Verbrechen der Majestätsbeleidigung ersten Grades, deren die genannten

(1) Von diesem in Beziehung auf die Feststellung des Thatbestandes höchst wichtigen Protocolle findet sich keine Erwähnung in den Revisions-Acten; es möchte daher zur Zeit der Revision des Processes wohl nicht mehr vorhanden gewesen sein.

Beklagten überwiesen sind, nämlich: der Beklagte D. *José de Mascarenhas*, sowohl durch seine eignen mehrmals wiederholten und gerichtlich bestätigten Geständnisse, als durch die übereinstimmenden Aussagen einer grofsen Zahl von Augenzeugen, welche allein zu seiner Verurtheilung hinreichen würden, selbst wenn es sich von einem Verbrechen handelte, das in Beziehung auf den Beweis weniger bevorrechtet wäre; und die Beklagten *Francisco d'Assiz de Tavora* und *Jeronimo d'Ataide*, ungeachtet ihres beharrlichen Läugnens, dafs sie Mitschuldige des Attentates seien, durch viele Beweise und unwiderlegliche Zeugnisse, welche jedenfalls eine vollständige und gesetzmäfsige Beweisführung bilden; dafs die mehrerwähnten Beklagten sich nicht nur in die vorgedachte Verschwörung und Verbündung zur Begehung des scheufslichen und verruchten Regentenmordes eingelassen, sondern auch bei der Ausführung gegenwärtig und durch Rath und That Theilnehmer desselben gewesen sind:

Erklären die Räthe und Richter des Königs, unseres Herrn etc. etc., demnach die drei peinlich Angeklagten bezüchtigt und überwiesen des Verbrechens der Majestäts-Beleidigung ersten Grades, des Hochverraths, der Empörung und des Regentenmordes gegen ihren rechtmäfsigen König und natürlichen Oberherrn, gegen ihren Grofsmeister und gegen ihr Vaterland; erklären sie für ausgestofsen aus den Orden, in welchen sie ihr Gelübde geleistet, und verlustig der Ehrenzeichen, Vorrechte, Comthureien und Beneficien derselben, verurtheilen sie ferner zur Confiscation aller ihrer Güter zu Gunsten des Schatzes und der königlichen Kammer, und erklären, dafs sie den übrigen Strafen, welche durch die Gesetze über solche Verbrechen verhängt sind, verfallen; in Gefolg dessen entsetzen sie dieselben ihrer Würden, und überliefern sie dem Arme der Gerechtigkeit, unter gleichmäfsiger Verurtheilung in die Kosten.

Und was den andern Angeklagten, den Ritter *José Manoel da Sylva Bandeira*, vormaligen Stallmeister des peinlich Angeklagten, D. *José de Mascarenhas*, betrifft, so verurtheilen sie ihn, in Betracht, dafs gegen ihn nicht hinreichende Beweise (1) des ihm angeschuldigten Ver-

(1) Diese Beweise bestanden in der Aussage des Hausmanns (*Cazeiro*) *João Fereira*, welcher behauptete, dafs er den Stallmeister, von ihm ungesehen, zu seinem Bruder und seinem 14jährigen Sohne habe sagen hören: „*que João Mascarenhas tinha mandado sellar os cavallos Palhavan e Serra, e nellas forão esperar S. M. com armas de fogo, para, se esca-*

brechens, nach dem Attentate vom 3. September v. J. einige der Mitschuldigen, von denen er Kenntnifs hatte, nicht angegeben zu haben, vorliegen, zur ewigen Verbannung nach dem Königreiche Angola, zur Confiscation aller seiner Güter zu Gunsten des Schatzes und der königlichen Kammer, und zu den Kosten.

So geschehen im Pallaste de N. S. d'Ajuda, im Tribunale der geistlichen und Ordens-Sachen, den 11. Januar 1759.

Gezeichnet von den drei Staats-Secretairs, welche zufolge des von S. M. als König und Grofsmeister erlassenen offenen Schreibens bei dieser Verhandlung in ihrer Eigenschaft als Comthure, Ritter und Mitglieder der genannten Orden den Vorsitz führten.

(Richter) *Cordeiro, Bacalháo, Souto, Barbosa, Lima, Oliveira Machado.*

Es war zugegen und zeichnete der Promotor-Fiscal d. Ritterorden.

III.

Urtheil (1)

gesprochen vom höchsten Gerichte der Inconfidencia vor dem Endurtheile in der Hochverraths-Sache.

---

pp.

Auf die gerechte und dringende Vorstellung, welche Seiner Majestät von Seiten des *Juiz do povo* und des Hauses der Vierundzwanzig der allzeit treuen Stadt Lissabon gemacht worden sind, und wodurch S. M., in Betracht der bis jetzt unter Portugiesen unerhörten Verruchtheit des abscheulichen Attentates von der Nacht des 3. September v. J. gegen Allerhöchst-

---

passe de huma emboscada, cahisse na outra." Der Stallmeister gesteht hiervon, obschon er sonst andere Umstände angibt, in allen Verhören gar nichts. — Die Aussagen des Bruders, eines Mönchs, sind sehr unbestimmt, und ganz verschieden von jener Aussage; der Sohn bezieht sich allein auf seinen Oheim. Nachdem man dem Bandeira mit der Folter gehörig zugesetzt hatte, verstand er sich freilich zu mehreren Angaben!

(1) *J. S. Seabra da Sylva deducção chronologica e analytica* Lisb. 1768. Fol. Anhang. S. 187. Französisch in: *Memoires* II. S. 164. Deutsch in: Beiträge zur neueren Staats- und Kriegsgesch. Danzig 1759. St. 61-64. S. 65. Die Übersetzungen weichen überall etwas ab.

ihre königliche Person, inständigst gebeten werden, dafs Sie geruhen möchten, vor allem Weiteren alle diejenigen, welche eines so ungeheueren Frevels überwiesen würden, von der bürgerlichen Gemeinschaft Ihrer treuen Vasallen abzusondern, und vor jedem weiteren Schritte zu befehlen, dafs sie für ausgestofsen aus dem Staatsverbande, für Fremde (*peregrinos*), Vagabunden, und in keiner Weise zu einem so treuen Volke, als das der genannten Stadt Lissabon, gehörend erklärt werden; als welches nicht ohne die gröfste Bekümmernifs den Namen eines Portugiesen denjenigen beilegen sehen könne, die mit Hintansetzung ihrer Pflicht, dem Könige, ihrem natürlichen Oberherrn, nicht nur nicht Gehorsam leisten, sondern auch grade die Dankbarkeit nicht beweisen, welche Seiner Majestät alle Ihre Unterthanen für die Wohlthaten, die sie von Ihnen empfangen haben, schuldig sind, Wohlthaten, welche alles weit übertreffen, was die anderen Regenten bisher ihren Unterthanen haben verleihen können:

Erklären die Räthe und Richter des Königs, unsers Herrn etc. etc., alle Mitschuldige dieses verabscheuungswürdigen Verbrechens, deren Namen die beiliegende Liste enthält, für ausgestofsen aus dem Staatsverbande; erklären sie für Fremde, Vagabunden, keiner Gemeinde angehörig, und somit des Namens der Portugiesen, sammt allen Vorrechten und Ehren, welche sie bisher, ohne derselben würdig zu sein, als Eingeborne dieses Königreiches genossen, beraubt: und verordnen, dafs sie für Fremde, Vagabunden, und aus jeder bürgerlichen Verbindung ausgestofsen erklärt und geachtet werden. Zu Urkund dessen soll unverzüglich eine Abschrift dieses Urtheils dem Senate der Stadt Lissabon übersandt werden, um es dem Hause der Vierundzwanzig mitzutheilen, und es in die Register des Senates und überall, wo es sonst nöthig, eintragen zu lassen, damit der Inhalt offenkundig und notorisch werde nicht nur dem Volke der genannten Stadt Lissabon, sondern auch allen Bewohnern dieser Reiche und Dominien.

So geschehen im Pallaste de N. S. d'Ajuda den 12. Januar 1759.

Gezeichnet von den drei Staats-Secretairs (1) als Präsidenten.

(Richter) *Cordeiro, Pacheco, Bacalháo, Lima, Souto, Oliveira Machado.*

Es war zugegen und unterzeichnete der Kronfiscal (*Procurador da coróa*).

(1) Diese Staats-Secretairs waren: *Sebastião José de Carvalho e Mello, Thomas Joaquim*

IV.

Urtheil (1)

in Untersuchungs-Sachen gegen die Urheber des schändlichen Attentates, welches in der Nacht des 3. Septembers 1758 gegen die geheiligte Person Seiner Allertreuesten Majestät Josephs I., Königs von Portugal, begangen wurde.

---

pp.

Nach Einsicht der Acten, welche in den gesetzlichen und durch die Verordnungen S. M. bestimmten Formen geführt wurden gegen die Beklagten:

---

da Costa Corte Real und *Luiz da Cunha.* — Die Namen der Richter sind: *Pedro Gonsalvez Cordeiro Pereira, João Pacheco Pereira, João Marques Bacalháo, Manoel Fereira Lima, Ignacio Fereira Souto, José Antonio de Oliveira Machado.* Nur Bacalháo soll gewagt haben, an die Unregelmäfsigkeit des ganzen Processes zu erinnern, und der Fassung des Urtheils einigermafsen zu widersprechen.

(1) Dieses Urtheil scheint schnell in Europa verbreitet worden zu sein, hauptsächlich wohl durch die Bemühungen Pombals und seiner Freunde. Wegen der Beziehung des Urtheils zu dem vielen Anstofs gebenden Jesuiten-Orden und zu seinem gleich darauf sich entwickelnden Schicksale in Portugal mufste es überall die Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Unter den zu meiner Ansicht gekommenen Büchern findet sich der beste Französische Text im *Merc. historique* Tome 146. S. 258-308. Auch besonders abgedruckt unter dem Titel: *Histoire de la dernière conjuration de Lisbonne* Amst. 1759. 8. In der Spanischen Übersetzung des Mercurs im Tome 168. Hievon weicht wenig ab: *Mémoires de Seb. Jos. de Carvalho e Mello, Marquis de Pombal etc.* Lisbonne et Brusselles 1784. 8. I. S. 125-159. Unter den Deutschen Übersetzungen verdient im Ganzen den Vorzug: Der Portugiesische Hochverraths-Procefs etc. nebst dem Decret des Cardinal Saldanha, Frankf. u. Leipz. 1759. 8. Etwas abweichend ist die Übersetzung in: Beiträge zur neueren Staats- und Kriegsgeschichte St. 61-64. Danzig 1759. 8. S. 23-65. Sehr mangelhaft ist die Übersetzung in: Criminal-Factum und Bekenntnifs, nach welchem die Verschwornen gegen das Leben S. A. T. M. des K. v. Portugal etc. verurtheilt etc. worden. Aus d. Portug. Leipz. 1759. 8. 62 S. Von letzterem soll es eine Ausgabe: Hamburg u. Leipzig 1759. 4. geben. Als Sammlungen, in welchen das Urtheil sich findet, werden noch genannt: (A. E. Klausing) Sammlung der neuesten Schriften, die Jesuiten in Portugal betr. Frankf. u. Leipz. 1760. 4. 4 Bde. und D. H. Stöver: Das achtzehnte Jahrhundert, fortgesetzt von C. D. Vofs. Altona. Bd. 7. S. 534. — Dafs alle diese Bekanntmachungen direct oder indirect von Pombal und seinen Freunden ausgingen, leidet um so weniger Zweifel, als die Sprache des hinzugefügten Commentars und der weiteren Nachrichten ganz zu der des Urtheils stimmt, an dessen Abfassung er gewifs sehr thätigen Antheil genommen hatte. — Vgl. auch S. 284. Anm. 2.

1. *José Mascarenhas*, vormals Herzog v. Aveiro.
2. D[a] *Leonor de Tavora*, vormals Marquise dieses Namens.
3. *Francisco d'Assiz de Tavora*, vormals Marquis dieses Namens.
4. *Luiz Bernardo de Tavora*, vormals Marquis dieses Namens.
5. D. *Jeronimo d'Ataide*, vormals Grafen v. Atouguia.
6. *José Maria de Tavora*, vormals Adjudant seines Vaters, des Marquis de Tavora.
7. *Blaz José Romeiro*, Corporal in der Compagnie des Beklagten, L. B. de Tavora.
8. *Antonio Alvez Ferreira.*
9. *José Polycarpio d'Azevedo.*
10. *Manoel Alvez Ferreira*, Kammerdiener des Bekl. José Mascarenhas.
11. *Joam Miguel*, Lakai desselben.

Nach Einsicht der einzelnen Untersuchungen und der zu denselben gehörigen Actenstücken, so wie auch der Erklärungen, Artikel und Vertheidigungen, welche von den Beklagten beigebracht sind:

I. ist es völlig erwiesen durch die Geständnisse des gröfseren Theiles der genannten Beklagten, durch die Aussagen mehrerer Augenzeugen und durch andere sich darauf beziehende Thatsachen, dafs der peinlich Angeklagte, *José Mascarenhas*, einen unbändigen, ruchlosen und unversöhnlichen Hafs gegen die allerhöchste und heiligste Person des Königs, unsers Herrn, gefafst hatte, weil S. M. in Ihrer Weisheit und Klugheit durch Ihre sehr gerechten Befehle die arglistigen und verwegenen Mafsregeln entkräftet und vereitelt hat, durch welche der genannte Mascarenhas während der gegenwärtigen sehr glücklichen Regierung dieser Königreiche sich denselben verderblichen Einflufs zu erhalten dachte, welchen er während der letzten Jahre der vorigen Regierung durch das Ansehen seines Oheimes, des P. *Gaspar da Incarnação*, gehabt hatte; und weil S. M. nicht haben dulden wollen, dafs er mit den k. Erbgütern (1) des Hauses Aveiro die reichen Beneficien vereinigte, welche die Stammherren seiner Familie auf Lebzeiten besafsen, und auf welche die Regeln der geistlichen Beneficien ihm gar kein Anrecht gestatteten, indem er gar keinen persönlichen Titel hatte, der ihn zum Besitze derselben hätte berechtigen können; endlich weil S. M. der König sich

(1) Über den Ursprung des Hauses Aveiro s. vorher S. 288. u. 289.

einer Heirath widersetzte, welche der vorerwähnte peinlich Angeklagte mit eben so grofser Übereilung als Habsucht zu schliefsen dachte zwischen seinem Sohne, dem Marquis *de Gouvéa*, und D[a] *Margarida de Lorena*, Schwester des D. *Nuno Gaetano de Mello*, Herzogs von Cadaval, wahrscheinlich in der Absicht, durch diese Heirath an sein Haus die Besitzungen des durchl. Hauses Cadaval zu bringen, dessen minderjähriger Stammherr bisher unverheirathet und den Kränklichkeiten sehr ausgesetzt ist, welche von jeher seiner Familie so gefährlich waren; um denselben am Heirathen zu hindern, hat nämlich derselbe Beklagte nicht aufgehört, ihn mit Processen und Arresten zu verfolgen, welche die Besitzungen und Einkünfte des genannten minderjährigen Herzogs in eine solche Verwirrung gebracht haben, dafs sie ihm nicht mehr die nöthigen Mittel liefern konnten, um den erforderlichen Aufwand zu einer Einrichtung zu machen, mit welcher der genannte Herzog von Cadaval sein sehr ehrwürdiges und durchlauchtiges Haus fortzuführen im Stande gewesen wäre.

II. Es ist ferner bewiesen, dafs derselbe Beklagte D. *José Mascarenhas* teuflisch besessen von den bösen Geistern des Stolzes, des Ehrgeizes und der Habsucht, und von einem unversöhnlichen Hasse gegen die allerhöchste und gnädigste Person S. M. sehr bald sich mit andern unvernünftigen Entwürfen befafste, welche ihn veranlafsten, dafs er durch alle möglichen Mittel alle Personen zu sich heranzuziehen suchte, welche bei S. M. in Ungnade gefallen, oder ungerechter Weise mit Allerhöchstihrer beglückenden Regierung unzufrieden waren; dafs er sich bemühet hat, sie immer mehr noch durch die schädlichsten Beispiele seiner ruchlosen Verläumdungen dem Dienste des Königs zu entfremden, den er auf die schändlichste Weise aus den Augen zu setzen kein Bedenken trug, bis zu dem Punkte, dafs er sogar sich des frechen Ausdrucks bediente: »Es sei ihm gleich, ob man ihm beföhle nach Hofe zu kommen, oder ob man ihm die Beine zerschlüge«. Seine unglaubliche Frechheit blieb hiebei nicht stehen: er gab sich der schmeichlerischen Einbildung hin, und man hat ihn mit Beifall und Selbstgenügsamkeit wiederholen hören, »dafs für ihn keine Stufe mehr zu ersteigen sei, als der Thron selbst, und dafs ihm nichts zu wünschen übrig bleibe, als König zu sein«.

III. Es ist erwiesen, dafs der gedachte peinlich Beklagte, sich immer mehr festsetzend in dem verdammungswürdigen und höllischen Systeme

schändlichen Hasses und Aufruhrs, selbst zu der Zeit, als zwischen ihm und den PP. Jesuiten ein unversöhnlicher Widerwille und offner Krieg obwaltete, an welchem während der ganzen Dauer des Ministeriums seines Oheims, des P. *Gaspar da Incarnação*, der Hof und das ganze Reich ein Ärgernifs genommen, und welcher nach dem Tode des genannten P. Gaspar mit derselben Heftigkeit fortdauerte, plötzlich seine Gesinnung und sein Betragen änderte, als jene Geistlichen ihres Amtes als Beichtväter II. MM. und KK. HH. entsetzt wurden, und der Zutritt am Hofe ihnen untersagt wurde, wegen der Kunstgriffe, die sie angewendet, um gewisse auswärtige Höfe der Verbindung und dem guten Einverständnisse mit S. M. zu entfremden, und wegen der förmlichen Aufstände und offnen Kriege, welche sie gegen S. M. in Uruguay und Maranhão erregt hatten. Durch eine eben so künstliche als unerwartete Aussöhnung, welche bis dahin ganz unvereinbar erschien mit seinem unbeugsamen Stolze, beeilte er sich, mit den genannten Patres in ein vertrauliches Einverständnifs zu kommen. Man hat ihn gesehen bei ihnen häufig Besuche machen, sie in seinem Hause empfangen, mit ihnen lange Unterhaltungen pflegen, seine Leute anweisen, diese Herren, sobald sie kämen, vorzulassen, indem er ihnen zugleich ein unverbrüchliches, sehr umsichtiges und aufserordentliches Schweigen über diese wechselseitigen Besuche zwischen ihm und den Patres anbefahl (1).

IV. Es ist erwiesen, dafs diese Aussöhnung (welche eben so wenig pafste zu dem unbändigen Hochmuthe des Beklagten, als zu dem bekannten Stolze und der rachsüchtigen Gesinnung jener Patres) zur Folge hatte: 1. dafs sich eine enge Verbindung unter allen vorgenannten Beklagten bildete, um sich als Feinde der allerhöchsten Person S. M. und Allerhöchstihrer sehr glücklichen und glorreichen Regierung zu erklären; 2. dafs diese Verbündeten sich bis zu dem verdammungswürdigen Frevel gehen liefsen, in ihren Versammlungen, welche mit dem genannten Beklagten in S. Antonio, S. Roque (2) und in seinem eignen Hause gehalten wurden, gemeinschaftliche Be-

(1) Die Beweise für den vertrauten Umgang des Herzogs mit den Jesuiten sind aus den Untersuchungs-Acten abgedruckt in den Belegen (*Provas*) zu *Seabra da Sylva deducção chronol. e analyt.* S. 140 fg. n. LXIV. *Depoimentos das testamunhas etc.* Sie sind alle von der Zeit her, als die Folter stark im Gange war. Von der Aussöhnung ist nur in einem Zeugnisse sehr oberflächlich die Rede.

(2) Collegium und Profefshaus der Jesuiten zu Lissabon.

rathungen zu pflegen, deren Ergebnifs war, das einzige Mittel, eine Regierungs-Veränderung zu bewirken (das gemeinschaftliche ehrgeizige und abscheuliche Ziel aller Verschworenen), sei, auf den Tod des Königs, unsers Herrn, hinzuarbeiten. Nachdem nun Alle sich zu dieser gemeinschaftlichen Sache vereinigt hatten, fuhren sie fort, ihr ruchloses und schändliches Vorhaben zusammen mit jenen Ordens-Geistlichen zu berathen, welche aus allen ihren Kräften den mehrgedachten Beklagten zur Ausführung seines höllischen Mordes ermuthigten, indem sie darauf hinwiesen, dafs alles nach seinen Wünschen sich einrichten liefse, sobald nur S. M. Ihr kostbares und glorreiches Leben beschlossen hätten. Dieselben Ordens-Geistlichen entschieden auch, dafs der Mörder, welcher S. M. tödte, nicht einmal eine läfsliche Sünde (1) begehe. Sie hörten nicht auf, diese macchiavellistischen, abscheulichen und barbarischen Truglehren, welche fromme Ohren nur verletzen müssen, in jenen öfteren Zusammenkünften auszubreiten, welche zum Zweck dieser Verschwörung zwischen den genannten Ordens-Geistlichen, dem vorgedachten Beklagten und seinen andern Mitschuldigen statt fanden (2).

V. Es ist erwiesen, dafs der mehrerwähnte Beklagte und die vorgenannten Ordens-Geistlichen, indem sie ihr schändliches Bündnifs und ihre höllische Verschwörung weiter verfolgten, und zur Ausführung alles gemeinschaftlich veranstalteten, dahin arbeiteten, die Marquise D[a] *Leonor de Tavora* dafür zu gewinnen, ungeachtet der natürlichen Abneigung, welche schon sehr lange zwischen ihr und dem Beklagten geherrscht hatte, sowohl wegen der gänzlichen Verschiedenheit ihrer Charaktere, als wegen des Gegensatzes ihrer Interessen, welche ein unübersteigliches Hindernifs zu bilden schienen, weil zwischen der genannten Marquise und diesem Beklagten stets eine Art

(1) Der läfslichen Sünde (*peccatum venale*), durch welche, nach der Lehre katholischer Moral-Theologen die Gnade nicht verloren wird, steht die Todsünde (*peccatum mortale*) entgegen. — Die Äufserung soll ohne nähere Angabe des Gegenstandes, worauf sie sich bezog, in einem Billet des P. *G. Malagrida* an die alte Marquise de Tavora enthalten gewesen sein. *Mém. du Mqs. de Pombal* II. p. 49.

(2) Alles, was dieser §. enthält, beruhet einzig und allein auf dem Geständnisse des Herzogs nach der Folter, wo er allerhand mehr sagte, als man wollte (vgl. S. 297.). Dafs der Königsmord nicht einmal eine leichte Sünde sei (*não peccaria levemente*) soll hiernach der P. *Jacinto da Costa* mit Zustimmung des P. *Timotheo d'Oliveira* behauptet haben. Diese wären also Hauptanstifter; sie werden aber im Urtheile, wo andere genannt sind, gar nicht berücksichtigt.

von Wettstreit gewesen war, wer den andern an Ehrgeiz und Stolz überträfe; weil demnach die Marquise mit der gröfsten Eifersucht das Haus des vorgedachten Beklagten sich über das Haus Tavora an Ehren und Reichthümern erheben sah, und weil ihr Hafs gegen denselben noch besonders belebt worden war durch die Mühe, welche sich jener gab, um dem Marquis *Francisco d'Assiz de Tavora* (1), während seiner Abwesenheit in Indien, die Lehne von *Margaride* und die freien Güter seines Hauses zu entziehen. Defs ungeachtet brachten die Verschworenen durch die Bosheit der PP. Jesuiten und des vorgedachten Beklagten es dahin, die genannte Marquise in ihre schändliche Verbindung hineinzuziehen.

VI. Zur Bestätigung alles dessen, was bisher angeführt worden, ist ferner erwiesen, dafs die vorgedachte Marquise nicht sobald in die mehrerwähnte Verschwörung eingetreten war, als sie, im Einverständnifs mit den PP. Jesuiten, sich bemühte, allen ihren Bekannten und Freunden einzureden, dafs *Gabriel Malagrida* (2), Geistlicher desselben Ordens, ein heiliger Mann und heiliger Büfsender sei. In dieser Absicht machte die genannte Marquise die geistlichen Übungen (3) unter der Direction dieses Ordens-Geistlichen, um zu zeigen, dafs sie gänzlich seinem Rathe und seinen Anweisungen folge. Diese erkünstelten Ostentationen von Zutrauen zu dem P. *Gabriel Malagrida* und von Unterwerfung unter seine Leitung waren von höchst verbrecherischer und schädlicher Wirkung. Das Haus der gedachten Beklagten wurde ein täglicher Sammelplatz, wo man nicht aufhörte, Schmähreden und Verläumdungen auszustofsen, um bei den Portugiesen Abneigung und Hafs gegen die königliche Person S. M. und Allerhöchstihre sehr glückliche Regierung zu erregen. Der gewöhnliche und immerwährende Gegenstand der Unterhaltungen waren Entwürfe zu Verräthereien und Verschwörungen gegen die geheiligte Person des Königs. Man entschied dort öffentlich, dafs es sehr nützlich sein würde, wenn S. M. aufhörten zu leben, und nach diesem

(1) Gemahl der D[a] *Leonor.* s. die Stammtafel, Beil. VI. — Von der Sache findet sich gar nichts in den Acten.

(2) Über *Gabriel Malagrida* s. S. 310.

(3) Dies sind die durch den Orden nur zu berühmt gewordenen Übungen des h. Ignaz. Es wird gar nicht gesagt, wann die Marquise diese Übungen unter der Direction des P. Malagrida gemacht habe; erweislich konnte es nur mehrere Jahre vorher geschehen sein.

abscheulichen Grundsatze beschäftigte man sich mit den Mitteln, um den ruchlosen Anfall von der Nacht des 3. Septembers des vergangenen Jahres mit Sicherheit ausführen zu können. Die Marquise, in ihren abscheulichen Gesinnungen mit denen des Herzogs v. Aveiro übereinstimmend, nahm Theil an allen Ränken und schwarzen Anschlägen, welche im Hause des letztern geschmiedet wurden, um dem Könige, unserm Herrn, das Leben zu nehmen, und Allerhöchstihrer glücklichen Regierung ein Ziel zu setzen. Aufser dem vorgenannten *Gabriel Malagrida*, ihrem ordentlichen und unumschränkten Gewissensrathe (*Diretor*), hatte die Marquise noch mit den Jesuiten *João de Mattos*, *João Alexander*, und anderen derselben Gesellschaft ein Verständnifs, und war mit ihnen gleichfalls verbündet (1). So wurde eben diese Marquise eines der drei vornehmsten Häupter dieser barbarischen und scheufslichen Verschwörung, am eifrigsten für die Ausbreitung derselben, allen ihren Einflufs, ihre Ränke, die zuvor angegebenen Mittel und mehrere andere benutzend, um nach Möglichkeit alle Personen in diese Verschwörung hineinzuziehen. Endlich hat sie allen diesen Verbrechen die Krone aufgesetzt, indem sie sich mit den treulosen und verbrecherischen Ausführern des schändlichen Anfalls von der Nacht des 3. Septembers des vergangenen Jahres unmittelbar verband, und ihnen sechzehn Moedas (2) zahlte, um einen Theil zu der Belohnung dieser scheufslichen Ungeheuer beizutragen, die in jener unglücklichen Nacht die ruchlosen Schüsse wagten, welche so schreckliche Folgen hatten, und uns so viele Thränen gekostet haben.

VII. Es ist erwiesen, dafs die Marquise, ihren abscheulichen Plan verfolgend, da sie sich eine unbegränzte Herrschsucht über alle Handlungen des Marquis *Francisco d'Assiz de Tavora*, ihres Mannes, ihres Sohnes, ihrer Töchter, ihres Schwiegersohnes, ihrer Schwäger und anderer Personen angemafst, ihre Autorität über dieselben auf die unwürdigste Weise mifsbrauchte, um sie zu verführen, dermafsen, dafs sie, hingerissen von dem Geiste teuf-

---

(1) Alles, was hier der Marquise und den Jesuiten zur Last gelegt wird, beruhet nur auf den Geständnissen des Herzogs v. Aveiro, des Grafen v. Atouguia und des *Luiz Bernardo de Tavora* nach der Folter. Vgl. *Seabra de Sylva. Provas* a. a. O.

(2) Die Moeda (wie gewöhnlich) zu 4800 Reis gerechnet, macht dies 76,000 Reis (1 Real $= \frac{7}{12}$ Pfennige, so dafs 20 Reis $11\frac{2}{3}$ Pf., noch nicht völlig 1 Silbergroschen machen). Nach der Schätzung des Pariser Münzhofes gilt 1 Moeda nicht ganz 34 Francs (33 Fr. 96 Cent.); 16 Moedas würden also noch nicht 544 Francs betragen. Vgl. S. 298. Anm. 1.

lischen Stolzes und unersättlicher Ruhmgier und Habsucht, nachdem sie sich, wie bereits gemeldet, um diesen ihren Leidenschaften zu fröhnen, mit dem Herzoge von Aveiro und den PP. Jesuiten verbündet, auch noch die Hartherzigkeit und Unmenschlichkeit hatte, in dieselbe Verschwörung und in den verbrecherischen Anfall der Nacht vom 3. Sept. des vergangenen Jahres ihren Mann, ihre Söhne, ihre Schwiegersöhne, ihre Schwäger und ihre Freunde zu verwickeln, wie man nachher sehen wird; indem sie sich als würdige Werkzeuge zu diesem höllischen Unternehmen nicht nur der hohen Meinung, welche sie von der sogenannten Heiligkeit des *Gabriel Malagrida* zu haben vorgab, sondern auch der Briefe bediente, welche er ihr häufig schrieb, um alle ihre Verwandten zu bereden, dafs sie nach Setuval kommen möchten, um dort ihre geistlichen Übungen unter seiner, des *Malagrida*, Direction zu halten (1).

VIII. Es ist erwiesen, dafs in Gefolg dieser teuflischen Einleitungen der erste der Mitschuldigen, der sich in diese schändliche Verschwörung stürzte, war der Marquis *Francisco d'Assiz de Tavora* (2), welcher das Unglück hatte, in diesen Abgrund zu fallen, durch die Anstiftungen besagter Marquise, seiner Frau, des Herzogs v. Aveiro, seines Schwagers, und der genannten PP. Jesuiten; und zwar dermafsen, dafs er nachher sein Haus zur schändlichen Werkstatt von Verschwörungen, Verräthereien und Machinationen gegen den Ruhm und das kostbare Leben S. M. machte. Und um zum Ziele jener verderblichen Zusammenrottung zu gelangen, nahm er Theil an allen Anschlägen, welche im Hause des Herzogs v. Aveiro geschmiedet wurden, und an allen Berathschlagungen, welche man dort hielt, um die Regierung zu verändern und S. M. ums Leben zu bringen. Zu diesem Ende brachte er dem Herzog v. Aveivo zwölf Moedas (oder 57,600 Reis) (3), als seinen Antheil an dem niederträchtigen und schändlichen Lohne, welcher

(1) Dafs diese Einladung mit dem Anfalle in Verbindung stehe, dafs ihr auch nur Folge geleistet, und dafs in Setuval etwas beschlossen worden sei, ist nirgends nachgewiesen; vielmehr war das Gegentheil leicht ans Licht zu bringen.

(2) Nach den Revisions-Acten ist selbst in dem höchsten Grade der Folter von ihm kein Geständnifs zu erzwingen gewesen. Vgl. übrigens S. 300.

(3) Der Marquis zahlt nur 12 Moedas, nicht völlig 408 Francs, damit die Marquise den Vorrang behält! Vgl. S. 298. Anm. 1.

den zwei vorher erwähnten Meuchelmördern (1), bevor sie ihren Mordanfall in der Nacht des 3. Septembers des vergangenen Jahres ausführten, bezahlt wurde. Auch hat es sich begeben, dafs zur Zeit des Mordanfalles selbst das gemeine Gerücht, in Übereinstimmung mit der Meinung und dem sicheren Wissen der Freunde (2) der beiden Häuser und der Mitschuldigen des Attentates, den genannten Marquis *Francisco d'Assiz* als einen der Haupturheber der scheufslichen Frevelthat bezeichnete. Ferner ist sicherer und bestimmter Beweis vorhanden, dafs er persönlich daran Theil genommen, und sich in einem der Hinterhalte befunden hat, welche man in der unglücklichen Nacht vom 3. Sept. v. J. so aufgestellt hatte, dafs wenn der König die einen vermied, er den andern nicht entgehen konnte. Und nachdem das Verbrechen begangen worden, sah man ihn in derselben Nacht, als er sich von dem erwähnten Hinterhalte zurückzog, auf dem Platze, welcher hinter dem Garten des Herzogs v. Aveiro ist, mit den anderen Mitverschwornen sich über die Mittel, ihr Verbrechen zu vollführen, berathen (3). Und am Morgen des folgenden Tages befand er sich in der Versammlung oder dem Conventikel (4), welcher im Hause des Herzogs v. Aveiro gehalten wurde, und worin die einen den Meuchelmördern grofse Vorwürfe machten, dafs sie ihren Schlag nicht vollständig und mit seinem ganzen schrecklichen Erfolge ausgeführt hätten, während die andern sich rühmten, dafs sie den König, wenn er zu ihrem Hinterhalte gekommen wäre, gewifs nicht verfehlt haben würden.

IX. Es ist erwiesen, dafs der zweite der Mitschuldigen, welchen die genannte Marquise, D^a *Leonor de Tavora*, der Herzog v. Aveiro und die mehrerwähnten mit ihnen verschworenen Ordens-Geistlichen für ihre schändliche Verschwörung warben, nachdem sie ihn durch die Lehren der genannten Ordens-Geistlichen, den heiligen Ruf des P. *Gabriel Malagrida*, und

---

(1) Vorher (VI.) sind nur die Mörder überhaupt erwähnt, hier wird auf zwei Bezug genommen.

(2) Statt „Freunde" hat die deutsche Übersetzung (Beitr. zur neuen Staats- u. Kriegsgesch. St. 61-64. S. 32.) Bediente des Hauses.

(3) Dies beruhet nur auf der Aussage des *Durão*. s. S. 294.

(4) Diese Zusammenkunft der Verschwornen ist ein blofses Ergebnifs der Folter; sie hat gar nicht statt gefunden, und ist schon an und für sich höchst unwahrscheinlich.

durch die gegen die durchlauchtigste Person S. M. und Allerhöchstihre sehr glückliche und glorreiche Regierung vorgebrachten Verläumdungen verführt hatten, war der Marquis *Luiz Bernardo de Tavora* (1). Gegen den Beklagten sind Beweise da, dafs er fast täglich zum Hause des Herzogs v. Aveiro ging, und von ihm häufige Besuche erhielt, dafs er deshalb zugegen war bei den verderblichen Zusammenrottungen, den verruchten Verläumdungen und den schändlichen Verschwörungen, welche in dem Hause des Marquis und der Marquise, seiner Eltern, und in dem Hause des Herzogs v. Aveiro betrieben wurden, dafs er wirklich Theil nahm an der gedachten Verschwörung dermafsen, dafs er Waffen und Pferde zur Ausführung dieser Verschwörung und des verruchten Mordanfalles anbot; dafs er zwei Tage vor der Ausführung unter ganz besonderen Vorkehrungen zwei völlig aufgezäumte und gesattelte Pferde (2) in den Stall des Herzogs v. Aveiro geschickt hatte; dafs er ferner, als er sich gegen seine Gewohnheit (3) am Abend desselben Tages, des jüngst vergangenen 3. Sept., vor dem in Frage stehenden Anfalle, mit dem Marquis, seinem Vater, *José Maria de Tavora*, seinem Bruder und anderen zur Überlegung desselben Anfalles zusammengefunden, sich noch in derselben Nacht in Person zu den Hinterhalten begab, welche man gegen das durchlauchtigste und theuerste Leben S. M. gelegt hatte, und welche in der Weise angeordnet waren, dafs wenn der König dem einen entging, Allerhöchstderselbe nothwendig in die andern fallen mufste, welche zwischen den Quintas do meio und de cima aufgestellt waren (4); endlich, dafs er am folgenden Morgen in der Versammlung oder

(1) Ihn beschwert am meisten sein eignes, freilich nur durch die Folter erprefstes Geständnifs.

(2) Die Absendung dieser Pferde ist gar nicht gehörig festgestellt, und noch viel weniger erwiesen, dafs sie zur Ausführung des Mordanfalls bestimmt waren, und dazu gedient haben.

(3) Dieser Zusatz „gegen ‚seine Gewohnheit" (welcher sich in allen Übersetzungen findet) ist mit dem zunächst Vorhergehenden schwer zu vereinigen.

(4) Das k. Edict vom 9.Dec. (s. Beilage I.) und das Urtheil selbst (Beil.IV.§.XVII.) nennen den Zwischenraum zwischen der Quinta de cima und der Quinta do meio „einen kleinen Platz"; und auf diesem kleinen Platze sollen sich so viele Menschen und so viele Pferde verborgen haben, um den Anfall zu machen. Und wenn alle diese Berittenen in der Nähe waren, warum sollten sie denn nicht, nachdem die Schüsse der beiden ersten gefallen waren, herbeigeeilt sein, um ihre Unthat zu vollenden?

richtiger dem Conventikel (1), welcher im Hause Aveiro gehalten wurde, sich einfand, wo angeführtermafsen einige der Anwesenden die Meuchelmörder, welche die verruchten Schüsse auf den König gethan hatten, zur Rede stellten, weil diese Schüsse nicht den erwarteten Erfolg gehabt hätten, und Andere sich rühmten, sie würden das scheufsliche Verbrechen vollzogen haben, wenn nur der Wagen des Königs an der Stelle vorbei gekommen wäre, wo sie ihn erwarteten, indem sie jetzt mit diesen barbarischen und verruchten Prahlereien sich grofs machten.

X. Es ist erwiesen, dafs der dritte Mitschuldige, welchen die drei aufrührerischen und verabscheuungswürdigen Häupter dieser schändlichen Verschwörung in dieselbe hineinzogen, und welchen sie in diese barbarische und verruchte Schandthat stürzten, war *Jeronimo d'Ataide*, Graf von Atouguia, Schwiegersohn der genannten Marquis und Marquise, *Francisco d'Assiz* und *Leonor de Tavora*. Gegen ihn liegt der Beweis vor, dafs er fast alle Nächte mit der Gräfinn, seiner Frau, an den abscheulichen und aufrührerischen Zusammenkünften Theil nahm, welche im Hause seiner Schwiegereltern, des Marquis und der Marquise de Tavora gehalten wurden; dafs er in diesen Zusammenkünften, und zwar durch seine eben erwähnte Schwiegermutter bis zu dem Punkte irre geführt worden, dafs er durchaus und in allen Stücken den abscheulichen Einflüsterungen dieser Frau und den schändlichen Lehren der Jesuiten, welche ihm die PP. *Gabriel Malagrida*, *João de Mattos*, und *João Alexander* beibrachten, folgte, und die ärgste Abneigung gegen die Allerhöchste Person und die glückliche Regierung S. M. fafste. Es liegt ferner der Beweis vor, dafs er acht Moedas (2) zu dem niederträchtigen Lohne der Meuchelmörder, welche die verruchten Schüsse thaten, beigetragen, und mit den Jesuiten *Gabriel Malagrida*, *João de Mattos* und *João Alexander* an dieser Verschwörung Theil genommen hat. Es ist endlich Beweis vorhanden, dafs dieser Beklagte unter denjenigen war, welche S. M. in der unglücklichen Nacht vom 3. September des vergangenen

(1) Diese Zusammenkunft der Verschworenen, an welcher auch die Gräfinn v. Atouguia Theil genommen haben soll, ist durch nichts erwiesen, als durch erzwungene Aussagen auf der Folter. An und für sich aber ist sie höchst unwahrscheinlich, wie schon zuvor zum §. VIII. S. 332. Anm. 4. bemerkt wurde.

(2) 38,400 Reis oder nicht völlig 272 Francs! — Vgl. S. 298. Anm. 1.

Jahres auflauerten, und dafs die Gräfinn, seine Frau (1), sich in der tollen und verbrecherischen Versammlung befand, welche, wie vorerwähnt, im Hause des Herzogs v. Aveiro zu Belem gehalten wurde.

XI. Es ist erwiesen, dafs der vierte Mitschuldige, welchen die vorgenannten drei Häupter in diese Verschwörung durch die mehrgedachten Mittel hinein zogen, war *José Maria de Tavora* (2), Adjudant des Marquis de Tavora, seines Vaters. Der Beweis liegt vor, dafs dieser junge Officier, irregeleitet durch die Marquise, seine Mutter, und durch die verderblichen mehr erwähnten Verhandlungen, von welchen er in ihrem Hause Zeuge war, nicht nur in die Verbindung mit den übrigen Verschwörern eintrat, und so die Zahl der mit der Regierung S. M. Mifsvergnügten vermehrte, sondern auch bei den verruchten Hinterhalten (3) sich befand, welche in der Nacht des jüngst verflossenen 3. Sept. dem theuersten Leben S. M. gelegt wurden; dafs er in derselben Nacht mit den anderen Verschworenen dem Conventikel beiwohnte, welches sie gleich nach der Ausführung ihres Anfalles auf dem nördlich vom Garten des Herzogs v. Aveiro gelegenen Platze (4) hielten; und dafs er endlich auch zugegen war bei dem andern Conventikel oder der Versammlung, welche am andern Morgen im Hause des Herzogs v. Aveiro gehalten wurde; und dafs er es war, welcher, als man von dem Wunder der Rettung des theuersten Lebens S. M. unter den angegebenen Umständen re-

---

(1) Die Gräfinn gehörte hiernach offenbar zu den Mitschuldigen; das Endurtheil berührt sie aber nicht! Vgl. §. VIII. S. 332. Anm. 4. und §. IX. vorige S. Anm. 1.

(2) Er hat selbst durch die höchsten Grade der Folter nicht zu einem Geständnisse gebracht werden können. Vgl. S. 299.

(3) Dies beruhet auf Aussagen von Zeugen und Mitschuldigen nach Suggestiv-Fragen und Folter. Ein Zeuge, *Antonio Dias*, Bedienter (*moço de accompanhar*) des Herzogs, sagt, der Canonicus *José Maria de Tavora* sei beim Hinterhalte gewesen. Dieser hätte demnach ebensowohl in die Verurtheilung hineingezogen werden können. Man sieht, der Zeuge hatte den erhaltenen Wink unrecht verstanden. Der Stallmeister *Bandeira* sagt blofs, *José Maria de Tavora* sei beim Hinterhalte gewesen; darnach wird gleich angenommen, es sei der Sohn des Marquis, obgleich es zwei Personen desselben Namens gab. s. Beil. VI., Stammtafel.

(4) Die deutsche Übersetzung (Beitr. S. 36.) hat hier: „auf dem Lande, gegen Norden von dem Garten des Herzogs v. Aveiro, nächst an der zur Ausführung seines verdammten Bubenstücks dienenden Brücke". Ebenso im Criminal-Factum S. 22. Die französische Übersetzung des *Merc. hist.* und die deutsche des „Portug. Hochverraths-Processes" Frankf. u. Leipz. 1759. haben diesen Zusatz nicht. — Vgl. übrigens §. VIII. S. 332. Anm. 3.

dete, in die barbarischen und frechen Worte ausbrach (1): »Wahrhaftig, auf meiner Seite wäre er nicht durchgekommen!«

XII. Es ist erwiesen, dafs der fünfte Mitschuldige, welchen die drei mehrerwähnten Häupter dieser schändlichen Verschwörung zu ihrer Verbindung und dem verruchten Anfalle, den sie zur Folge hatte, verleiteten, war *Braz José Romeiro*. Es steht fest, nach seinem eigenen Bekenntnisse (2), dafs er seit dem J. 1749 im Hause des *Francisco d'Assiz* und der *Leonor de Tavora*, Marquis und Marquise dieses Namens, gewesen; dafs er in demselben Jahre mit ihnen nach Indien ging, und von dort zurückkehrte; dafs er von ihrem Hause nachher in das ihres Sohnes, des Marquis *Luiz Bernardo de Tavora*, überging; dafs er Corporal in der Compagnie (3) desselben, mit den Lieferungen für sein Haus beauftragt, und sein grofser Günstling war; wegen dieser seiner Eigenschaften ist es durch sein eigenes Geständnifs zu Recht erwiesen, dafs der genannte *Luiz Bernardo de Tavora* ihm alles anvertrauet hat, was sich am Abend vor der Nacht des Attentates in den Conventikeln, welchen er mit seinem Vater und Bruder beiwohnte, zugetragen hatte; und ferner, dafs die vorgenannten Marquis de Tavora, Vater und Sohn, unter Anempfehlung strenger Verschwiegenheit ihn beauftragt haben, die drei Pferde, welche sie für diesen Zweck zurecht gestellt und gesattelt bereit hielten, an den Ort zu bringen, wo der Anfall statt fand (4). Aufserdem liegt der Beweis (5) vor, dafs der Beklagte bei den verruchten Hinterhalten, welche von den Verschworenen in jener Nacht, als das schändliche Bubenstück vor sich ging, gelegt wurden, um S. M. aufzulauern, persönlich zugegen war, und sich bei dem Marquis *Francisco d'Assiz de Tavora* befand. Auch steht fest, dafs er an dem Conventikel Theil nahm, welchen die Ver-

(1) Aussage des Herzogs nach der Folter.

(2) Was hier auf seinen eignen freien Geständnissen, was auf den durch die Folter erprefsten, und was auf fremden Angaben beruhet, ist nicht gehörig geschieden.

(3) Die Beitr. S. 37. und Crim. Fact. S. 23. haben „Corporal von seiner Compagnie, Einkäufer in seinem Hause" u. s. w. ganz richtig; hingegen der *Merc. hist.* und der Port. Hochv. Proc. machen aus ihm einen Capitain seines Regiments und Intendant seines Hauses, offenbar durch ein Mifsverständnifs des Ausdrucks *Cabo d'esquadra* (*Caporal d'escouade*, Rottenmeister), was für *Chef d'escadron* genommen worden ist.

(4) vgl. §. XVII. S. 341. Anm. 2.

(5) Dies geht nur aus den Angaben des Herzogs nach der Folter hervor.

schwornen, nachdem sie ihre Aufstellungsposten verlassen, auf dem Platze nördlich vom Garten des Herzogs v. Aveiro hielten.

XIII. Es ist erwiesen (1), dafs der sechste und siebente Mitschuldige, welche *José de Mascarenhas*, vormals Herzog von Aveiro, Haupt dieser Verschwörung, in dieselbe hineinzog, waren die Beklagten *Antonio Alvez Ferreira*, ehemaliger Kammerdiener des vorgenannten *José de Mascarenhas*, und *José Polycarpio de Azevedo*, Schwager des erwähnten *Antonio Alvez*. Es ist vollständig erwiesen, dafs der gedachte *José de Mascarenhas* seinem gegenwärtigen Kammerdiener, *Manoel Alvez*, befohlen hat, den besagten *Antonio Alvez*, seinen Bruder, zu ihm zu bescheiden, und dafs dieser wirklich zu dem *José de Mascarenhas* kam; dafs der besagte *José de Mascarenhas* ihn in einer kleinen Baracke (2) hinten am Garten seiner Wohnung in Belem gesprochen, und ihm unter dem Siegel der gröfsten Verschwiegenheit den Auftrag gegeben hat, dem Wagen aufzupassen, worin S. M. von der Quinta do meio nach der Quinta de cima, wo Allerhöchstihr königlicher Pallast ist, fahren würden, und mit ihm, dem genannten *José de Mascarenhas*, zwei Stutzbüchsen (3) auf den besagten Wagen abzuschiefsen; dafs sie späterhin anderen Sinnes wurden, und übereinkamen, der gedachte *Antonio Alvez* solle den vorerwähnten *José Polycarpio*, seinen Schwager, aufsuchen, und ihn dazu bewegen, mit ihm das fluchwürdige Verbrechen, von welchem es sich handelte, auszuführen; was denn auch wirklich geschah, in der Weise, dafs diese beiden Buben mit dem *José de Mascarenhas* alle ihre Anstalten trafen, um gemeinschaftlich dieses scheufsliche Verbrechen zu begehen; dafs zu diesem Zweck der genannte *José de Mascarenhas* sie mehrmals mit sich nahm, sowohl zu Fufse als zu Pferde, um ihnen den gedachten

(1) Dieser §. enthält eine in der Hauptsache richtige Erzählung des ganzen Verlaufes der Unternehmung des Herzogs v. Aveiro gegen das Leben des Königs. Er beruhet auf Geständnissen, welche der Herzog, *Antonio Alvez* und *Manoel Alvez*, ohne Anwendung der Folter, abgelegt haben sollen.

(2) Die deutschen Übersetzungen haben „Hütte" oder „bretterne Hütte", die französischen: „*une baraque qui est derrière le jardin etc.*" Das Wort „*Barraca*" kann eben so wohl ein kleines Haus ohne Stockwerk, als eine von Brettern zusammengeschlagene Baracke, bezeichnen, wie es damals noch viele von der Zeit des Erdbebens her gab, welche zu Wohnungen dienten.

(3) „*Deux coups de mousqueton*" heifst es in der französischen Übersetzung.

Wagen zu zeigen; und dafs, um seinen Auftrag auszuführen, er ihnen zugleich befahl, zwei unbekannte Pferde zu kaufen; was auch der Beklagte *Antonio Alvez* wirklich that, indem er eins von *Luiz da Horta*, wohnhaft auf dem Pateo do Socorro, für 4 Moedas, und ein anderes von einem Manne (1), Namens *Manoel Soarez*, wohnhaft in Marvilla, für $4\frac{1}{2}$ Moedas kaufte; dafs *José de Mascarenhas* ihnen auch befahl, Waffen zu kaufen, welche nicht bekannt seien; dafs aber *Antonio Alvez* nicht rathsam achtete, solche zu kaufen, sondern vorzog, für sich und seinen Schwager sich seines eignen Karabiners und eines anderen zu bedienen, welchen er nebst zwei Pistolen von einem im Hause des Grafen *d'Unhão* wohnenden Fremden entlehnte, unter dem Vorwande, sie versuchen zu wollen, und welche er sodann nach der Ausführung des Anfalls ihm zurückgab (2); dafs dieses die Waffen sind, welche die genannten *Antonio Alvez* und *José Polycarpio* auf den Wagen, worin S. M. fuhr, in jener Unglücksnacht des 3. Sept. v. J., in welcher die fluchwürdige Schandthat begangen wurde, abfeuerten; dafs diese beiden schändlichen Buben zum Lohne ihres Verbrechens von dem genannten *José de Mascarenhas* 40 Moedas, einmal 16, ein anderes Mal 4, und das letzte Mal 20, erhalten haben (3); dafs *Antonio Alvez* und sein vorgemeldeter Schwager, sobald sie ihre Gewehre auf die Rückwand (4) des Wagens, worin S. M. sich befand, abgefeuert hatten, mit verhängten Zügeln queerfeldein davon jagten bis an die Calçada, welche hinter der Quinta do meio heraufführt, wo sie in den Seitenweg do Guarda mór da Saude einbogen, und in die Stadt Lissabon hinein flüchteten; dafs zwei Tage nachher der Beklagte *Antonio Alvez* zum Hause des Herzogs von Aveiro kam, welcher ihm den unglücklichen Auftrag gegeben, und ihn nun hatte holen lassen (5); dafs dieser ihm grofse Vorwürfe machte, weil der Streich fehl gegangen, dafs er wüthend und den

(1) Die *Mémoires* S. 138. und die Beitr. S. 39. bezeichnen ihn als Zigeuner (*bohémien*).

(2) Gewifs höchst unwahrscheinlich an und für sich, und durch nichts erwiesen.

(3) Hienach erhielten die beiden, *Antonio Alvez* und *José Polycarpio* 40 Moedas (192,000 Reis) oder ungefähr 1360 Francs! Nach §. VI. VIII. X. steuerten hiezu die Tavoras 16, 12 und 8, oder 36 Moedas, es blieben also nur 4 Moedas oder 136 Francs für den Herzog von Aveiro beizutragen übrig! — Vgl. S. 298. Anm. 1.

(4) Die Beitr. S. 40. und Crim. Fact. S. 27. haben: „auf die Seiten des Wagens."

(5) Von einer Versammlung der Verschworenen am folgenden Tage nach der That geschieht hier gar keine Erwähnung.

Finger auf den Mund legend ihm sagte: »Halte du das Maul! der Teufel selbst soll nichts erfahren, wenn du nicht plauderst!« und dafs er ihm anempfahl, die Pferde nicht so bald zu verkaufen, damit man keinen Verdacht schöpfe; dermaafsen, dafs der Beweis vollständig vorliegt, dafs diese scheufslichen Verbrecher, *Antonio Alvez Ferreira* und sein Schwager *José Polycarpio d'Azevedo*, unzweifelhaft die beiden fluchwürdigen Ungeheuer sind, welche die verruchten Schüsse gethan haben, wodurch die königliche Person S. M. die Wunden erhielt, die von der Ehre, der Treue und der kindlichen Liebe Ihrer Unterthanen mit unendlichen Thränen beweint worden sind.

XIV. Es ist erwiesen, dafs der achte Mitschuldige, welcher durch denselben *José de Mascarenhas* zu dieser Verschwörung herangezogen wurde, war der Beklagte *Manoel Alvez Ferreira*, welchem er befahl, den verruchten Mörder *Antonio Alvez Ferreira*, seinen Bruder herbeizuholen, und welcher diesen auch wirklich mehrmals herbeiholte. Es liegt der Beweis vor, dafs er dem gedachten *José de Mascarenhas* die Perücke und den Mantel (1), womit er sich in der Nacht des Attentats verkleidete, selbst gereicht, und darüber das tiefste Stillschweigen bis zu seiner Verhaftung beobachtet hat, obwohl der genannte *Antonio Alvez*, sein Bruder, 3 oder 4 Tage nach dem Attentat des 3. Sept. v. J. ihm den Auftrag, welchen er von dem *José de Mascarenhas* in Beziehung auf dasselbe Attentat und dessen verruchte Ausführung erhalten, vollständig mitgetheilt hatte; und dafs er endlich auch einer verbrecherischen Widersetzlichkeit sich schuldig gemacht hat, indem er zu Azeitão (2) den Degen zog gegen den Gerichtsschreiber (*escrivão*) *Luiz Antonio de Leiro*, als derselbe den mehrgedachten *José de Mascarenhas*, im Augenblicke, wie dieser zu entfliehen suchte, mit eben so viel Ehre als Muth verhaftete.

---

(1) Beitr. S. 41. und Crim. Fact. S. 29. haben „Mäntel und Perücken verschafft". — Port. Hochv. Proc. S. 34. setzt „Reisemütze" statt Mantel (*capote*). Eine eigentliche Verkleidung scheint nicht beabsichtigt worden zu sein, wenigstens war sie nicht von der Art, dafs sie dem Diener auffallen mufste. Wie weit überhaupt dieser *Manoel* in das Vorhaben seines Herrn eingeweihet war, geht aus den Revisions-Acten nicht hervor. Vor der That scheint er nicht zu den Mitwissenden gehört zu haben, nach derselben mufste ihn freilich manches auf die Schuld desselben aufmerksam machen.

(2) Landsitz des Herzogs von Aveiro in der Comarca von Setuval auf der linken Seite des Tejo.

XV. Es ist erwiesen, dafs der neunte Mitschuldige, welchen die mehrerwähnten Häupter ihrer Verschwörung beigesellten, war *João Miguel*, Lakai und sehr vertrauter Diener des *José de Mascarenhas*. Aufserdem dafs es bewiesen ist, dafs einer des Namens *João* zu den Mitschuldigen des Mordanfalls vom 3. Sept. v. J. gehörte, ist er auch demnächst überführt worden, durch die Erklärung seines eigenen Herrn (1), dafs er derselbe *João* war, welcher sich mit ihm unter dem Bogen befand, als der genannte *José de Mascarenhas* sein Gewehr auf den Kutscher (2) S. M. losdrückte, dieses ihm aber versagte.

XVI. Es ist erwiesen, dafs vermöge aller dieser vorerwähnten Verschwörungen, Verbindungen und Zusammenrottungen die drei oben genannten Häupter dieser Verschwörung (3) und ihre Mitschuldigen den schrecklichen Mordanfall von der Nacht des 3. Sept. v. J. zuvor überlegt, und dann ausgeführt haben; und obwohl dieses Attentat durch seinen Vorbedacht, seine Grausamkeit und seine Barbarei schon an und für sich abscheulich genug ist, so wird es doch durch die Art und die Umstände der Ausführung noch viel schwerer und strafbarer.

XVII. Es ist erwiesen, dafs die beiden Häupter, dieser schändlichen Verschwörung, *José de Mascarenhas* und D[a] *Leonor de Tavora*, eine niederträchtige Collecte angestellt haben, zu welcher sie alle (4) anderen vorgenannten Mitschuldigen beitragen liefsen, um die Summe von 192,000 Reis (40 Moedas oder 1360 Francs) zu bilden, welche die beiden barbarischen und gräfslichen Meuchelmörder, *Antonio Alvez Ferreira* und *José Polycar-*

---

(1) Diese Erklärung ist nur auf der Folter abgegeben. Vgl. auch S. 295.

(2) Beitr. S. 42. und Crim. Fact. S. 29. haben „Vorreuter", welcher bei dem einfachen Fuhrwerke, einer Art schwerfälliger Chaise (*sege*), sich nicht fand. Der im Port. Hochv. Proc. S. 35. und im *Merc. hist.* S. 280. gebrauchte Ausdruck „Postillon" ist richtiger, indem der Kutscher nach dortiger Weise auf dem Sattelthiere safs.

(3) Man soll, wie es scheint, die Wahl behalten, eine oder mehrere Verschwörungen, und ein, zwei, drei oder mehrere Häupter derselben anzunehmen. Fast jeder §. läfst eine verschiedene Ansicht zu, ohne dafs es durch irgend etwas ins Klare gesetzt wäre, wer eigentlich das Ganze geleitet haben soll.

(4) Alle? Vorher sind nur die Marquise und der Marquis de Tavora und der Graf von Atouguia als Beitragende aufgeführt, so dafs höchstens 4 Moedas für den Herzog v. Aveiro zuzuschiefsen übrig blieben. Vgl. §. XIII. S. 330. Anm. 1. und S. 298. Anm. 1.

pio, zum Lohne ihres Verbrechens erhielten; dafs der Beklagte *Luiz Bernardo de Tavora* zwei Tage vor dem Mordanfalle zwei völlig aufgezäumte Pferde (1) schickte, welche man, um sich ihrer bei der Ausführung des Verbrechens zu bedienen, in dem Stalle des Beklagten *José de Mascarenhas* unterbrachte; dafs der Beklagte *Francisco d'Assiz de Tavora* zu demselben Stalle (2) des Beklagten *José de Mascarenhas* drei andere Pferde schickte, welche durch den Corporal *Braz José Romeiro* und den Reitknecht *Antonio José* dorthin gebracht wurden; dafs in derselben Nacht der Beklagte *José de Mascarenhas* vier andere Pferde aus seinem eignen Stalle, nämlich *Serra, Guarda-mór, Palhavão* und *Coimbra* (3) satteln, und auf den Platz hinter der Baracke seines Secretairs *Antonio José de Mattos* führen liefs; dafs diese neun Pferde, mit den zwei der beiden schändlichen und grausamen Mörder *Antonio Alvez* und *José Polycarpio* die Zahl von eilf Pferden vollmachten, ohne diejenigen zu rechnen, welche von anderen Mitschuldigen geritten wurden; dafs die Beklagten, nachdem sie sich in verschiedene (4) Banden getheilt hatten, sich auf dem kleinen Raume in Hinter-

---

(1) Fünf Zeugen sagten auf der Folter aus, der Kutscher des jungen Marquis, *Antonio José*, habe sie gebracht. Dieser *Antonio José* ist nie verhört worden.

(2) Vorher, §. XII., waren diese 3 Pferde durch *Braz José Romeiro* gleich zum Hinterhalt gebracht worden. — *Manoel da Costa*, Thürsteher des Herzogs, sagte von Hörensagen aus, der Graf v. Atouguia habe die 3 Pferde geschickt. Er wollte noch manches von einem gewissen *Bento Pereira* gehört haben. Dieser *Bento Pereira* ist nie verhört worden. — In der Nacht des Mordanfalls soll eine Tanzgesellschaft beim Herzoge gewesen sein, nach des Thürstehers Angabe. Dieser wichtige Umstand ist nie weiter erörtert worden.

(3) Im *Merc. hist.* S. 281. und im Port. Hochv. Proc. S. 37. sind die beiden letzteren als Klepper (*bidets*) bezeichnet. — Dafs die Pferde *Palhavan* und *Serra* gebraucht worden, beruhet auf der Aussage des *João Ferreira*, Hausmanns (*caseiro*) beim Stallmeister des Herzogs, welcher dieses, heimlich verborgen, gehört haben wollte. s. S. 321. Anm. zu Beil. II.

(4) Es wird nicht gesagt, in wieviele Banden sie sich theilten; nach den Angaben des Herzogs (auf der Folter) hielten sich zwei Banden, in deren einer der alte Marquis de Tavora und der Corporal *Braz José Romeiro*, in der anderen der Graf v. Atouguia und sein Schwager *José Maria de Tavora* waren, oberhalb derjenigen, von welcher die Schüsse ausgingen. Aber von dieser Stelle bis zur Calçada d'Ajuda, wo immer viel Leute hin und her gehen, ist nicht Raum genug für soviele Aufpasser. Der Platz, wo die beiden Mörder wirklich standen, war ganz dazu gemacht, als Kreuzweg, der nach vier bis fünf Orten hinführt, und durch die Deckung, welche die Häuser der Quinta do meio und der Bogen, der sie von der Quinta de cima trennt, gewährt.

halt legten, welcher zwischen dem nördlichen Ende der zur Quinta do meio gehörenden Gebäude, und dem südlichen der andern Quinta, genannt de cima, durch welche der König zurückzukehren pflegt, wenn derselbe, wie er in der Nacht des schrecklichen Anfalles geschah, sich ohne Gefolge ausbegiebt, befindlich ist, und dafs die Hinterhalte so gelegt waren, dafs wenn S. M. der König den beiden ersten entging, derselbe doch den andern, durch welche später der Weg führte, unterliegen mufste.

XVIII. Es ist erwiesen, dafs, als S. M. an der Ecke des nördlichen Endes der Quinta do meio vorbeigefahren war, das vorerwähnte Haupt der Verschwörung, *José de Mascarenhas*, sogleich unter dem Bogen, unter welchem er sich versteckt hielt, mit seinem Lakai und Vertrauten *João Miguel* und einem andern der Mitschuldigen, hervorkam, und auf den Kutscher *Custodio da Costa* seine Stutzbüchse (*bacamarte*) oder seinen Karabiner abfeuerte, welcher aber versagte; dafs der Kutscher, durch das Geräusch der Waffe und das Abblitzen von der Pfanne aufmerksam geworden, ohne S. M. das geringste von dem, was er gesehn und gehört hatte, zu sagen (1), seine Maulthiere mit der gröfsten Heftigkeit antrieb, um den andern Schüssen, welche er fürchtete, entgehen zu können, indem er nicht zweifeln durfte, dafs es bei dem Schusse, welcher versagte, auf seinen Tod abgesehen war; welchen Umstand man als das erste Wunder betrachten darf, womit die göttliche Allmacht in jener unheilvollen Nacht diese Königreiche (2) zur Erhaltung des kostbaren Lebens S. M. begnadigt hat. In der That, S. M. wäre unmöglich entkommen, wenn der Kutscher von diesem Schusse gefallen wäre. Dann wäre der König ohne Zweifel aufgeopfert worden durch die Hände jener abscheulichen Ungeheuer, welche sich gegen das durchlauchtigste und theuerste Leben in so eng aneinanderschliefsenden Hinterhalten bewaffnet aufgestellt hatten.

XIX. Es ist erwiesen, dafs wegen der aufserordentlichen Geschwindigkeit, womit der Kutscher sich beeilte, den ihm drohenden anderen Schüssen zu entgehen, die beiden rohen Meuchelmörder, *Antonio Alvez* und *José Polycarpio*, welche bei der vor kurzem erst wiederhergestellten Lücke in der neuen Mauer im Hinterhalt lagen, ihre Gewehre nicht so leicht, wie sie

(1) vgl. §. xx. S. 344.

(2) Portugal und Algarbien.

gehofft hatten, auf den Wagen des Königs abschiefsen, und keinen hinlänglich bequemen Stand zu diesem Zweck auswählen konnten. Vielmehr waren sie gezwungen, dem Wagen im Galopp zu folgen, und schossen, so gut sie konnten, ihre verruchten und fluchwürdigen Gewehre auf die Rükkenwand (1) des Wagens ab, wovon an dem letzteren und an den Kleidern des Königs alle diejenigen Beschädigungen erfolgten, welche in dem zur Feststellung des *corpus delicti* hierüber aufgenommenen Protocolle verzeichnet sind. Diese beiden Schüsse verursachten an der Person S. M. sehr grausame und gefährliche Wunden von der rechten Schulter bis zum Ellenbogen aufsen und innen am Arme, und selbst am Körper, in welchen sechs Körner eindrangen. Ein beträchtlicher Theil Fleisch wurde von den groben Posten, von welchen S. M. an verschiedenen Stellen getroffen worden, mit bedeutenden Zerreifsungen und tiefen Verwundungen fortgenommen, und eine Quantität dieser gefährlichen Ladung kam noch später zu diesen Wunden heraus. Was eines Theils die Grausamkeit erkennen läfst, womit man grobe Posten den einfachen Kugeln vorzog, um desto mehr den Erfolg dieses barbarischen und verruchten Attentats zu sichern, und andern Theils ein zweites unbezweifelbares Wunder offenbart, welches die göttliche Allmacht in dieser unglücklichen Nacht zum allgemeinen Wohle der Königreiche und Staaten S. M. gewirkt hat. Wirklich liegt es nicht in dem gewöhnlichen Laufe der Dinge, und der Zufall allein kann nicht machen, dafs zwei mit grobem Schroot geladene Karabiner auf einen so kleinen Raum, wie das Innere eines solchen Wagens, abgefeuert worden, ohne die darin befindlichen Personen (2) ganz und gar zu tödten. Es ist daher wohl klar, dafs allein die

---

(1) Beitr. S. 44. und Crim. Fact. S. 34. haben hier „dieselbe Seite des Wagens", wie früher. — Vgl. S. 291. Anm. 1. und Beil. I. S. 315., so wie §. IX. S. 333. Anm. 4.

(2) Hier werden zwei Personen, als in dem Wagen befindlich gewesen, bezeichnet; wirklich safs auch der Kämmerier *Teixeira* neben dem Könige, und seine Aussagen wurden zu Protokoll genommen. Später scheint man es besser gefunden zu haben, ihn gar nicht zu erwähnen. — Es ging damals das Gerücht, beide hätten sich, so wie das Benehmen des Kutschers Gefahr anzeigte, unten in den Wagen geworfen, wobei der König sich mit ausgestrecktem Arm nach oben hin festgehalten habe, so dafs der eine Schufs um so leichter zwischen dem Arm und der Seite, beide etwas verletzend, hindurchgegangen sei. Soviel ist gewifs, dafs die Verwundung glücklicher Weise nicht so gefährlich war, als sie in diesem §. beschrieben wird. Vgl. S. 276. Anm. 2. Gleichzeitige Berichte sprechen nur von einer leich-

Hand des Allmächtigen bei einem so unglücklichen Ereignifs die Kraft hatte, solche Schüsse so zu leiten, dafs der eine nur den äufseren Theil der Schulter und des Arms hinweg nahm, und der andere, zwischen demselben Arm und der rechten Seite des Körpers hindurchgehend, nur das Fleisch verletzte, ohne irgend einen Hauptttheil zu beschädigen.

XX. Es ist erwiesen, dafs dem zweiten Wunder sogleich ein drittes eben so grofses oder gröfseres folgte, worin Gott, unser Herr, durch eine unvergleichliche Wohlthat, welche wir seiner Vorsehung verdanken, unter so kritischen Umständen den Heldenmuth und die bewundernswürdige Standhaftigkeit, welche unter den königlichen und durchlauchtigsten Tugenden S. M. so wunderbar hervorglänzen, zur Erhaltung seines so theueren und für unser Glück so nothwendigen Lebens dienen liefs. Diese königlichen Tugenden waren in der That das Werkzeug der göttlichen Allmacht, um uns die Wunder seiner Güte in einem so schrecklichen Augenblicke zu offenbaren. Der König ertrug nicht nur, ohne ein Wort zu sagen, und ohne die geringste Klage hören zu lassen, so unerwartete und so schmerzhafte Verwundungen, sondern S. M. erwog auch sogleich, dafs jeder Schritt, welcher Ihn dem Pallaste näher brachte, Ihn von Seinem Ober-Wundarzte (*Cirurgião-mór*), welcher in Junqueira wohnt, entfernte, und dafs der grofse Blutverlust Ihm nicht Zeit lassen würde, nach Seinem Pallast *de Nossa Senhora d'Ajuda* (U. L. F. von der Hülfe) zurückzukehren, und von da den Ober-Wundarzt von Junqueira holen, und zu Seinem Pallaste kommen zu lassen. Deshalb fafste S. M. sofort den bewundernswürdigen Entschlufs, dem Kutscher zu befehlen (1), dafs er umwende, und Ihn eiligst nach dem Hause des Ober-Wundarztes bringe. Hier angekommen, wollte der König nicht gestatten, dafs man Seine Wunden untersuche, bevor S. M. nicht

---

ten Verwundung des Königs, obgleich die im Schlosse getroffenen Vorkehrungen eher geeignet waren, lebensgefährliche Verletzungen vermuthen zu lassen.

(1) Nach §. XVIII. war es der Kutscher, welcher, ohne den König zu fragen, die Richtung bestimmte, wohin er die Pferde antrieb, was auch unter diesen Umständen, wo keine Zeit mit Fragen verloren werden durfte, das Wahrscheinlichste ist. So fällt das erste Wunder mit dem dritten zusammen, und der Referent hat im §. XX. vergessen, was er im §. XVIII. eben vorgetragen hatte. — Auch ist es notorisch, dafs der König nicht zum Hause des Ober-Chirurgen, sondern zum Hôtel des Marquis d'Anjeja an der Strafse von Junqueira gebracht wurde. Vgl. S. 276.

das Sacrament der Bufse empfangen, und zu den Füfsen Seines Beichtigers Gott, unserem Herrn, für die unvergleichliche Gnade, wodurch er Ihm eben in einer so drohenden Gefahr das Leben gerettet, gedankt habe. Nachdem der König diese erste Pflicht erfüllt hatte, gab Er sich den Händen Seines Wundarztes hin, und ertrug mit demselben Schweigen, derselben Ruhe und derselben Standhaftigkeit alle Operationen des Verbandes, dessen Erfolg ebenfalls ein Geschenk der göttlichen Güte war, welche durch dieses Mittel zu unserem Troste uns das so theuere und so wohlthätige Leben unsers Monarchen erhielt. Dieses heldenmüthige Schweigen S. M. während des gegen seine Person verübten Mordanfalls, und dieser Entschlufs, welchen die göttliche Weisheit Ihm eingab, nach dem grausamen Mordanfalle sogleich umzukehren, diese sind es, die wir mit allem Rechte als das dritte Wunder der göttlichen Allmacht ansehen können; indem hiedurch S. M. der König die andern Gefahren vermied, welchen Derselbe, die Richtung nach dem Pallaste verfolgend, gewifs nicht entgangen wäre, da Er nothwendig den andern weiter hinauf im Hinterhalte liegenden Banden in die Hände fallen mufste, wenn Er auch der ersten glücklich entkam.

XXI. Es ist erwiesen, dafs die mehrerwähnten Beklagten, welche sich zur Ausführung dieser ungeheueren und verabscheuungswürdigen Meuterei verbunden hatten, grausam und unmenschlich verhärtet, und ganz und gar von der Gnade Gottes verlassen waren. Denn eines Theils fanden sie sich, nachdem sie auf verschiedenen Stegen und Wegen davongegangen, in derselben Nacht, wie aus den Acten erhellet, wieder zusammen auf dem Wege, der am nördlichen Ende des Gartens von *José de Mascarenhas* vorbeiführt; und hier, weit entfernt, irgend ein Zeichen von Schmerz oder Reue über das so eben von ihnen begangene furchtbare Verbrechen zu geben, brachen sie vielmehr, die einen wie die andern, in allerhand trotzige und freche Redensarten aus. Der Beklagte *José de Mascarenhas*, vormals Herzogs von Aveiro, stiefs seinen Karabiner, welcher ihm beim Anschlagen auf den Kutscher S. M., *Custodio da Costa*, versagt hatte, wüthend auf das Pflaster, und brach voll Zorn und Wuth gegen den Karabiner in die höllischen Worte aus: »Dafs dich alle Teufel holen, wenn du mir so dienest!« (1) Und da

(1) In: Beitr. S. 28. findet sich diese Rede so: „Gebrauche dich der Teufel, denn wenn

der Beklagte *Francisco d'Assiz*, vormals Marquis de Tavora, einigen Zweifel äufserte, ob S. M. durch die verruchten Schüsse, welche gefallen waren, wohl getödtet sein möchte, so antwortete ihm derselbe *José de Mascarenhas* die höllischen Worte: »Gleichviel! Ist er nicht todt, so mufs er doch sterben«. Wozu ein andrer der Mitschuldigen Reden voll Gotteslästerungen und Drohungen fügte, während der Beklagte *José Maria de Tavora* sich mit Zeichen grofser Unruhe erkundigte, warum *João Miguel* (1), einer der Mitschuldigen, noch nicht da sei. Andern Theils versammelten sie sich alle am folgenden Morgen im Hause des Beklagten *José de Mascarenhas*, wo sie mit ihren Angehörigen wieder jene Art von Conventikel hielten, wie deren früher erwähnt wurden, und fortfuhren, neue Beweise ihrer unbeugsamen Grausamkeit, ihrer barbarischen Verzweiflung und ihrer beklagenswerthen gänzlichen Verlassenheit von aller göttlichen Gnade zu geben. Die einen schalten heftig auf die Meuchelmörder *Antonio Alvez* und *José Polycarpio*, weil sie nicht richtig genug geschossen, um ihren verderblichen Endzweck zu erreichen; andere rühmten sich, sie würden ihn gewifs nicht verfehlt haben, wenn nur der König dort vorübergekommen wäre, wo sie ihm auflauerten; noch andere weideten sich an dem grausamen Gedanken, dafs der König sein Leben ganz gewifs eingebüfst haben würde, wenn er den Weg, auf welchem er nach seinem Pallaste zurückzukehren pflegt, verfolgt hätte, statt umzuwenden, wie er gethan, und durch die Calçada d'Ajuda nach Junqueira zu fahren.

XXII. Es ist erwiesen, dafs wenn man auch, wie es in solchen Fällen wohl zu geschehen pflegt, nicht alle die vorerwähnten überhäuften und entscheidenden Beweise hätte aufsammeln können, die sich in den Acten finden, und die, durch ein neues offenbares Wunder die Wirklichkeit dieser gräfslichen Verschwörung und die Verbrechen eines jeden der Mitschuldigen bewahrheiten, so hätte man doch in dieser Sache hinreichende gesetzliche Vermuthungen (2), um die Häupter dieser Verschwörung zu ver-

---

ich dich gebrauchen will, so dienst du mir nicht!" was mit den Acten mehr stimmt. — Die ganze Sache beruhet auf der Aussage des *Durão*. Vgl. S. 294.

(1) Selbst wenn die Aussagen des Zeugen (*Salvador J. Durão*) gelten können, so war hier nur von einem *João* die Rede, der Name *João Miguel* findet sich nicht in seiner Aussage, vgl. auch §. XV. S. 333.

(2) vgl. S. 301.

urtheilen, und über sie die im Rechte bestimmten Strafen zu verhängen, ja selbst noch schwerere, wenn es anders S. M. gestattete; weil nämlich eine jede dieser gesetzlichen Vermuthungen für sichere Wahrheit und vollen offenbaren Beweis gilt, welche der Verpflichtung, irgend andere aufzusuchen, enthebt, und welche diejenigen, die solche Vermuthungen gegen sich haben, dergestalt gravirt, dafs sie ihnen die Verpflichtung auflegt, Gegenbeweise vorzubringen, welche hinreichende Kraft und Schwere haben, um für entscheidend und überzeugend zu gelten. Die gegenwärtige Sache aber bietet nicht nur eine, sondern eine Menge von gesetzlichen Vermuthungen dar gegen die Häupter dieser Verschwörung, und besonders gegen den Beklagten *José de Mascarenhas*, vormaligen Herzog von Aveiro, und gegen die verkehrten Ordens-Geistlichen der h. Gesellschaft Jesu.

XXIII. Es ist zu mehrerer Bestätigung des eben Gesagten erwiesen, dafs, wenn man von der gesetzlichen Vermuthung ausgeht, dafs der, welcher einmal böse war, es immer sein wird, und daher als fähig angesehen werden mufs, alle Schlechtigkeit von der Art, wie er begangen, auch ferner zu begehen, man die in Rede stehenden Personen nicht entschuldigen kann, indem der Beweis vorhanden ist, nicht nur von einer einzigen, sondern von einer Menge strafbarer Unternehmungen, welche diese beiden Häupter der Verschwörung schon vordem gegen die durchlauchtigste Person und die sehr glückliche Regierung des Königs betrieben, und wofür in einer ununterbrochenen Reihe ihrer Handlungen von Anbeginn dieser Regierung an die Beweise vorliegen.

XXIV. Es ist erwiesen, was die besagten Jesuiten-Ordensgeistlichen anbelangt, dafs sobald sie sahen, wie die hohen Einsichten und der unvergleichliche Scharfsinn des Königs ihnen alle Hoffnung nahm, an seinem Hofe die despotische Gewalt, deren sie sich in allen Sachen angemafst hatten, länger zu behaupten, und wie jedoch ohne diesen unbegränzten Despotismus es ihnen unmöglich wurde, die Eingriffe in die Rechte der Krone, welche sie sich in Afrika, Amerika und Asien erlaubt hatten, zu verbergen, und noch weniger den offenen Krieg, den sie im Norden und Süden der Brasilischen Staaten entzündet hatten, zu bemänteln, sie sofort sich darauf verlegten, Intriguen anzuspinnen, und die verläumderischsten und abscheulichsten Sachen gegen den hohen Namen S. M. und die öffentliche Ruhe dieser Königreiche

zu verbreiten, in der Absicht, der Person und dem Dienste des Königs die Herzen Seiner Unterthanen zu entfremden, und Ihm Feinde in den fremden Ländern zu erwecken. Hiemit verbanden sie zu verschiedenen Zeiten die schändlichsten Entwürfe, Aufruhr selbst im Innern der Hauptstadt und im Reiche zu erregen, und auf diese Staaten und die Unterthanen S. M. die Geifsel des Krieges zu wenden (1). Woraus denn nothwendig der Schlufs folgt, dafs, da die genannten Ordensgeistlichen überwiesen sind, alle diese Verbrechen gegen den König, unsern Herrn, und gegen diese Königreiche begangen zu haben, auf sie durchaus die Regel und die gesetzliche Vermuthung Anwendung findet: »*semel malus, semper praesumitur malus in eodem genere mali*«, wovon die unzweifelhafte Folge sein würde (wenn auch keine anderen Beweise vorlägen), dafs sie den in Rede stehenden Mordversuch angestiftet haben, so lange sie nicht durch überzeugende Gründe beweisen, dafs andere als sie die Urheber desselben sein können.

XXV. Was dem Gesagten ein noch gröfseres Gewicht giebt, ist die andere gesetzliche Vermuthung, dafs ein grofses Verbrechen nicht ohne ein grofses Interesse an der Sache begangen wird. Aus dieser gesetzlichen Vermuthung folgt, dafs wenn jemand da ist, welcher Interesse an einem Verbrechen hat, man voraussetzen mufs, dafs er es begangen habe, wenn er nicht klar und deutlich beweiset, dafs ein andrer der Urheber desselben ist. Nun haben die gedachten Ordensgeistlichen alle die grofsen Interessen bei dieser Sache, welche dargelegt worden sind, und welche aus ihren eigenen Handlungen hervorgingen. Wenn sie nun, wie gesagt, ein so grofses Interesse bei der Verschwörung hatten, deren Gegenstand war, dem Leben S. M. und Ihrer sehr glücklichen Regierung ein Ziel zu setzen, so könnte die vorher angeführte gesetzliche Vermuthung, selbst wenn sie allein stände, als sehr klarer und rechtsgültiger Beweis dienen, dafs jene Ordensgeistlichen die Urheber dieser abscheulichen Schandthat waren; besonders wenn man erwägt, dafs allein ihr Ehrgeiz, sich der Zügel dieses Reiches (2) zu bemäch-

(1) Über alle diese schweren Anschuldigungen sind die Beweise wenigstens nicht zu den Acten gebracht.

(2) In dem französischen Texte steht „*usurper les domaines*", was aber in Verbindung mit *ambition* gar keinen Sinn gibt. Vermuthlich hat das Portugiesische Original „*Dominação*" (Beherrschung).

tigen, in dem unglücklichen Attentate der Nacht des 3. Septembers eine entsprechende Auflösung finden konnte.

XXVI. Ein Umstand bestätigt noch klarer die Beweise, welche gegen diese Ordensgeistlichen sich in den Acten finden, und welche aus den vorerwähnten gesetzlichen Vermuthungen gegen sie folgen, indem er allen diesen Beweisen eine unüberwindliche Kraft gibt, nämlich: der auffallende Gegensatz in ihrem Betragen. Eines Theils, sobald der König alle verderblichen Pläne dieser Ordensgeistlichen verwirrete und vernichtete, indem er diejenigen, welche Beichtväter der Königlichen Familie waren, ihres Amtes entsetzte, und allen übrigen Mitgliedern dieser Gesellschaft den Zutritt am Hofe untersagte, sah man sie, statt sich zu demüthigen, wie es sich für sie, da sie sich entlarvt sahen, geschickt hätte, so sehr das Gegentheil thun, dafs sie öffentlich mit der gröfsten Frechheit eher eine Steigerung ihres Stolzes und Übermuthes zeigten. Sie rühmten sich öffentlich, dafs, jemehr der Hof sich von ihnen entferne, desto mehr der Adel sich mit ihnen vereinige. Sie droheten dem Hofe mit einer eben so öffentlichen göttlichen Strafe, und um zu ihrem Zwecke zu gelangen, verbreiteten sie selbst und durch ihre Anhänger bis zum Ende des vergangenen Monats August, das Leben S. M. werde nicht von langer Dauer sein, und fast mit jeder Post sandten sie die Nachricht nach allen Ländern Europas, der Monat September werde der letzte des durchlauchtigsten und theuersten Lebens S. M. sein (1). Zu gleicher Zeit schrieb *Gabriel Malagrida* an verschiedene Personen dieser Hauptstadt jene scheufslichen Vorhersagungen im Tone eines Propheten (2). Aber anderen Theils, sobald sie die Mitschuldigen der schrecklichen Verschwörung am Morgen des 13. Decembers v. J. verhaftet sahen, änderten sie sogleich Betragen und Ton. Schon vom 13. December an schickten der Provincial *João Henriquez* und einige andere Jesuiten (3), welche bis dahin nur jene Drohungen, jene Frechheiten und jene Prophezeihungen von Strafe

(1) Hiefür finden sich gar keine Belege.

(2) Soviel bekannt geworden ist, schrieb *G. Malagrida* einige Monate vor dem Attentate an die Hofdame D[a] *Anna de Lorena*, den König vor einer ihm drohenden Gefahr zu warnen, ohne den Zeitpunkt derselben näher zu bezeichnen. Da sie diese Botschaft nicht übernehmen wollte, schickte sie den Brief zurück, und er fand sich unter Malagrida's Papieren. *Mém. du Mqs. de Pombal* II. p. 51.

(3) Der *Merc. hist.* S. 294. hat: „*deux Jesuites*".

und Tod überall hingeschrieben hatten, Briefe nach Rom (1) voll der demüthigsten und niedergeschlagensten Ausdrücke. Sie berichteten darin, dafs man die Marquis *de Tavora* und *d'Alorna*, den Grafen *d'Atouguia*, den *Manuel de Tavora*, den Herzog von Aveiro und andere wegen des Attentats vom 3. Sept. verhaftet habe, dafs die Häuser ihrer Gesellschaft mit Soldaten besetzt seien, dafs die Väter in Rom sie in ihrem Gebete Gott empfehlen möchten, indem sie dessen sehr bedürftig seien, dafs sie kaum dem Gefürchteten entgehen würden, dafs ihre ganze Gesellschaft höchst niedergeschlagen sei, und zu den Andachtsübungen des P. *Malagrida* ihre Zuflucht nehme, dafs alle Welt behaupte, sie seien Mitschuldige des Attentats vom 3. Sept., und ihnen schon Gefängnifs, Leibes- und Lebensstrafen, und gänzliche Vertreibung aus dem Reiche als Folgen des bevorstehenden Urtheils ankündige, dafs sie in den gräfslichsten Ängsten lebten, in der äufsersten Noth, mit Zittern und Zagen, ohne Trost und Hoffnung u. s. w. Indem man, wie doch sehr leicht ist, diese zwei so sehr verschiedenen Arten des Ausdrucks und Schreibens, die zwei so ganz entgegengesetzten Sprachen vor dem Attentat, und nachdem die Verschwörung entdeckt worden, vergleicht, so geht aus dem Gegensatze der klarste und auffallendste Beweis hervor. Man ist nothwendig gezwungen anzunehmen, dafs sie vor dem Attentat voll Vertrauen auf die Verschwörung waren, welche mit dem schrecklichen Verbrechen endigte, und voll Hoffnung, dafs sie ihre verderbliche Wirkung haben werde; dies flöfste ihnen jene Reden und Briefe so voll Stolz und Übermuth ein, dies veranlafste sie, den Ton eines Propheten anzunehmen und so drohende und verruchte Vorhersagungen zu verbreiten. Aber sobald die Verhaftsbefehle vom 13. Dez. v. J. gegen die Verschworenen ihnen zeigten, dafs sie entdeckt, dafs die, welche mit ihnen sich in die Verschwörung eingelassen hatten, verloren seien, und dafs sie selbst der verdienten Strafe nicht entrinnen könnten: da fiel nothwendig diese ganze chimärische Intrigue, dies hohle

(1) Von nach Rom geschriebenen Briefen findet sich nichts bei den Acten oder bei den Belegen (*Provas*) zu *Seabra da Sylva deducçao*. Diese letzteren zeigen nur die beiden vorher (S. 308.) angeführten unbedeutenden Briefe, deren Inhalt ungefähr dem im Urtheil angegebenen entspricht. Der eine Brief ist von dem P. *Joao de Mattos* an den P. *Pedro Ignacio Altamirano* in Madrid gerichtet, und vom 18. Dec. 1758 datirt; der andere ohne Unterschrift, Datum und Aufschrift, soll ebenfalls, der Angabe nach, an einen Jesuiten in Madrid gerichtet sein. — Hier scheint eine Verwechslung des Ortes vorgegangen zu sein.

Gebäude des Stolzes und der Frechheit, und von der Spitze der Keckheit fielen diese Ordensgeistlichen in eine gänzliche Niedergeschlagenheit, wie sie immer das Bewufstsein der Schuld, und der Unmöglichkeit, sie irgend noch zu verdecken, und die frühere Heuchelei fortzuspielen, mit sich bringt.

XXVII. Es ist erwiesen, was angeht das andere Haupt derselben Verschwörung, D. *José de Mascarenhas*, vormaligen Herzog von Aveiro, dafs er ebenfalls zu verurtheilen sein würde nach den vollständigen Beweisen, welche dieselben gesetzlichen Vermuthungen gegen ihn ergeben, wenn ihm auch sonst nichts weiter vorzuwerfen wäre. Die erste der vorgenannten gesetzlichen Vermuthungen, welche sich auf die Bosheit und die bisherige Aufführung dieses Beklagten bezieht, würde gewifs mit ihrem ganzen Gewichte auf ihm lasten. Es ist nämlich notorisch, dafs vor dem Tode des Königs D. João's V. glorreichen Andenkens, so wie in der Zeit, als dieser durchlauchtigste Monarch starb, und seit dem Tode desselben bis zum heutigen Tage dieser Beklagte zahllose Intriguen und Cabalen geschmiedet, und damit den Hof des Königs unsers Herrn erfüllt zu haben, überwiesen ist, und zwar in der Absicht, die Entschlüsse S. M. zu erschleichen und zu durchkreuzen, sowohl in den Gerichtshöfen als im Rathe, mit Hülfe der richterlichen (1) und anderen Personen von der Partei seines Oheims des P. *Gaspar da Incarnação*, damit die Wahrheit nicht zu S. M. durchdringen könne, und der König keinen Beschlufs fasse, der nicht obreptitie und subreptitie auf falsche Angaben und begünstigende Ausführungen erlangt werde. Die zweite der vorerwähnten gesetzlichen Vermuthungen ist nicht weniger entscheidend gegen ihn, indem die wichtigen Beweggründe und die grofsen Interessen, welche ihn zur Ausführung seines verdammungswürdigen Verbrechens antreiben konnten (wie vorher gezeigt worden), nur zu offenbar und zu augenscheinlich in den Procefsacten erwiesen sind. Und um sich endlich durch die eignen Handlungen des Beklagten völlig zu überzeugen von dem Antheil, welchen er an dem in Rede stehenden ungeheueren Attentate genommen hat, darf man nur auf ihn die Bemerkung anwenden, welche wir oben in Beziehung auf den Gegensatz in der Aufführung der Jesuiten-Ordensgeistlichen

(1) Der französische Text hat hier (*Merc. hist.* S. 297. *Mémoires* S. 152.) den Ausdruck „*Ministres*". Aber „*Ministros*" bezeichnet im Portugiesischen gewöhnlich die Magistratur; die Staats-Minister werden meistens *Segretarios d'Estado* (Staats-Secretairs) genannt.

gemacht haben. Wirklich ist auf der einen Seite gewifs, dafs vor dem genannten Attentate der Stolz und Übermuth des Beklagten, wie aller Welt bekannt, eben so übertrieben und anstöfsig waren als dies rücksichtlich der Jesuiten vorher bemerkt wurde; und anderseits ist es ebenso gewifs, dafs, als das verdammungswürdige Attentat nicht den furchtbaren Erfolg gehabt hatte, welchen seine Urheber davon erwarteten, sondern die Genesung des Königs glückliche Fortschritte machte, dafs da diesem Stolze und diesem Übermuthe eine solche Niedergeschlagenheit und eine solche Bestürzung folgte, dafs der gedachte Beklagte nicht mehr den Muth hatte, bei Hofe zu erscheinen, sondern voll Verwirrung und Schrecken sich davon ganz zurückzog, um nach seinem Landhause in Azeitão zu flüchten, wo er verhaftet wurde, nachdem er erst zu entfliehen und dann einen thörichten Widerstand zu leisten versucht hatte.

XXVIII. Endlich ist erwiesen, dafs dieselben Grundsätze alle ihre Kraft haben gegen D[a] *Leonor de Tavora*, vormalige Marquise dieses Namens, und drittes Haupt dieser schändlichen Verschwörung. Es ist eines Theils notorisch, dafs ihr Geist voll teuflischen Stolzes, unersättlichen Ehrgeizes und kecken und unerschrockenen Hochmuthes, weit über alles hinaus was man sonst in der Art bei andern Personen ihres Geschlechtes gesehen hat, hinlänglichen Grund gibt, sie mit Recht für fähig zu halten, die gröfsten Verbrechen und besonders das in Rede stehende zu begehen. Es ist eben so notorisch, dafs sie, aufgereizt durch diese blinden und glühenden Leidenschaften, die Verwegenheit hatte, mit ihrem Manne dem Könige unserm Herrn vorzutragen, er müsse ihn zum Herzog ernennen für die von ihm dem Staate geleisteten Dienste, obwohl diese Dienste, von sehr geringer Bedeutung, schon im J. 1749 reichlichen Lohn gefunden hatten, als S. M. die beiden Beklagten nach Indien schickte. Dies Verlangen war um desto auffallender, weil es kein Beispiel in den Kanzleien dieser Reiche gab, dafs irgend jemand mit herzoglichem Titel dahin gesendet wäre, wenn es auch geschah, um dort ungleich bedeutendere Dienste zu leisten, wie sie von den grofsen Männern, welche die Portugiesische Geschichte durch ihre Heldenthaten verherrlicht haben, dem Staate wirklich geleistet worden sind (1). Es ist ferner noto-

(1) So haben diesen Satz der *Merc. hist.* S. 298. und Port. Hochv. Proc. S. 55. Etwas abweichend ist er in *Mémoires* S. 153. gefafst: „*qu'il n'y avoit aucun exemple dans les Chan-*

risch, dafs die beiden Beklagten, ohne alle Rücksicht und Scham, nicht aufgehört haben, den Staatssecretär des Innern zu verfolgen, damit er ihnen dieses Patent ausfertigen lasse, welches sie mit einer Anmafsung und Heftigkeit forderten, als wäre die Verleihung eine schuldige Gerechtigkeit, obwohl sie nicht einmal zu denjenigen Gnadenbezeugungen gehört, um welche man regelmäfsig anhalten kann. Es ist ferner eben so gewifs, dafs derselbe Staatssecretär, um das heftige Andringen und die Vorwürfe, welche der gegründete abschlägliche Bescheid ihm zuzog, in das gehörige Mafs zurückzuweisen, genöthigt war, mit eben so viel Höflichkeit als Anstand den beiden Beklagten begreiflich zu machen, dafs für ihr Verlangen sich kein Beispiel als Autorität auffinden lasse. Da die vorerwähnte Marquise D[a] *Leonor* so ihr Gesuch scheitern, und sich bei aller ihrer Leidenschaft und ihrem eifrig verfolgten Interesse enttäuscht sah, söhnte sie sich mit dem Herzoge von Aveiro aus, und trat in die Zahl der Häupter jener barbarischen Verschwörung, die er entworfen hatte, in der Absicht durch die Gunst dieses Herzogs bei dem Umsturz der Krone und der Monarchie, den Titel einer Herzogin zu erhalten, und so, ihrem höchsten Wunsche gemäfs, diesem ihrem Schwager im Range gleich zu werden. Endlich ist es eben so notorisch, dafs dieser Stolz, dieser Ehrgeiz, und dieser Hochmuth, welche bis zur unglücklichen Epoche des schrecklichen Attentates vom 3. Sept. v. J. sich so häufig offenbart hatten, einer gänzlichen Muthlosigkeit wichen, und nach dem Attentate in offenbare Verwirrung und Niedergeschlagenheit übergingen (1).

XXIX. In Erwägung alles vorher Gesagten und des übrigen Inhaltes der Acten und der zu denselben gehörigen Stücke, nach Einsicht des von S. M. in diesem Allerhöchstihren Rathe und Gerichte gefafsten Beschlusse (2),

---

celleries de ce royaume, qu'aucune personne eut jamais obtenu le titre de Duc en récompense de services bien plus considérables, tels que ceux, qu'ont rendus à la couronnes et à l'état les grandes hommes" *etc.* Diesem folgen, wie gewöhnlich: Beiträge S. 57. und Crim. Fact. S. 51.

(1) In den Acten findet sich nur die Aussage des Herzogs nach der Folter, dafs die Tavoras sich zum Eintritte in die Verschwörung hätten willig finden lassen, weil die Regierung ihre Dienste nicht hinreichend belohne. Es heifst vom alten Marquis de Tavora: „..... *dando por motivo para a sua cooperaçao a queixa, que formava do governo pela falta de despachos correspondentes aos seos serviços*". Diese einfache, ohnehin erst durch die Folter erprefste Aussage ist, mit Hülfe von fremden, in den Acten nicht enthaltenen Angaben, zu der ganzen Breite des vorliegenden §. ausgesponnen.

(2) Das Tribunal da Inconfidencia hatte unter dem 11. Januar nach Einsicht der Acten

demselben die nöthige Gerichtsbarkeit und Vollmacht zu verleihen, um diesen schändlichen und verruchten Schuldigen Strafen aufzulegen, welche, soweit dies möglich ist, mit ihren verdammungswürdigen und abscheulichen Verbrechen in Verhältnifs stehen:

Verurtheilen die Räthe und Richter des Königs unsers Herrn etc. etc. den Beklagten *José de Mascarenhas*, welcher bereits aus dem Staatsverbande ausgestofsen, seiner Ehren und Vorrechte als Portugiese, Vasall und Unterthan des Königs beraubt, des Ordens vom h. Jacob, wovon er vormals Comthur war, entsetzt, und diesem Tribunale und weltlicher Gerichtsbarkeit überwiesen worden ist, als einer der drei vornehmsten Häupter dieser schändlichen Verschwörung und des mit ihr in Verbindung stehenden abscheulichen Attentates, mit Strick und Ausruf (1) auf den Platz des Kais von Belem geführt zu werden, wo er auf einem Gerüste, welches daselbst zu errichten ist, hoch genug, damit seine Strafe gesehen werden könne vom ganzen Volke, das er durch sein fluchwürdiges Verbrechen so sehr beleidigt und geärgert hat, lebendig mit Zerschlagung der Arme und Beine gerädert werden soll; sodann ist er, allen gegenwärtigen und zukünftigen Unterthanen dieses Reiches zur Genugthuung, aufs Rad zu flechten, und mit dem Gerüste, auf welchem er hingerichtet worden, lebendig zu verbrennen, bis das Ganze in Asche verwandelt ist, welche ins Meer geworfen werden soll, damit von ihm und seinem Andenken keine Spur bleibe. Und obwohl er wegen seiner Verbrechen der Empörung, des Aufruhrs, des Hochverraths und des Regentenmordes schon von dem Ordensgerichte zur Confiscation und zum Verlust aller seiner Güter, welche zu Gunsten des Schatzes und der Königlichen Kammer einzuziehen sind, verurtheilt worden ist nach dem Herkommen in ähnlichen Fällen von Majestätsverbrechen ersten Grades, so hat doch dieses höchste Gericht, in Erwägung, dafs ein so unerwartetes, so aufserordentliches und so furchtbares Verbrechen, wie das vorliegende, durch die Gesetze nicht vorge-

---

darum angehalten, dafs die Vollmacht desselben dahin ausgedehnt werden möge, auch über die gesetzlichen Strafen hinaus, mit Mehrheit der Stimmen, gröfsere, dem Verbrechen mehr entsprechende aufserordentliche Strafen verhängen zu können. Und diese Vollmacht wurde ihm zugestanden! vgl. S. 282. Anm. 1.

(1) „*Com baraço e pregão*" ist der gewöhnliche Ausdruck für die Criminalstrafe, wonach der Verbrecher mit einem Strick um den Hals von einem Büttel unter Ausrufung seines Verbrechens öffentlich zu seiner weiteren Bestrafung hingeführt wird.

sehen ist, welche daher auch desfalls nichts festsetzen, und keine mit seiner unglaublichen Schändlichkeit irgend in Verhältnifs stehende Strafe enthalten, aus diesen Gründen S. M. allerunterthänigst ersucht, welche denn auch den Vorschlag zu genehmigen geruht haben, dem Gericht die Vollmacht zu ertheilen, alle diejenigen Strafen, aufser den durch das Gesetz und die Rechtsverordnungen bestimmten, zu verhängen, welche durch Mehrheit der Stimmen als passend erkannt werden. Da es nun den Rechten höchst gemäfs ist, alle möglichen Mittel anzuwenden, um den Namen und das Andenken so ungeheurer Verbrecher zu verdecken, und aus dem Gedächtnifs der Menschen zu tilgen: so verordnen wir ferner in Übereinstimmung mit den Strafen gemeinen Rechtes, dafs alle Wappen und Schilder desselben *José de Mascarenhas*, abgerissen und zertrümmert werden, wo auch immer sie sich vorfinden mögen; dafs seine Schlösser, Häuser und anderen Wohnungen niedergerissen und der Erde gleich gemacht werden, dermaafsen dafs keine Spur davon bleibe, dafs vielmehr der Platz in offnes Feld verwandelt, und mit Salz bestreuet werde. Wir verordnen ferner, dafs alle seine Güter, wo sie auch liegen mögen, freie oder an Substitution gebundene, welche er besafs oder genofs, welche von der Krone herrühren, in welcher Form und unter welchem Titel dies auch sei, selbst diejenigen, welche zu den Schenkungen an das Haus Aveiro gehören, und andre ähnliche, eingezogen und vereinigt und de jure et facto einverleibt werden den Krongütern, von welchen sie abgenommen worden sind; und zwar unbeschadet der Verordnung Ord. Lib. V. tit. 6. §. 15. und aller andern Rechtsverordnungen, Clauseln, Stiftungs- und Schenkungs-Bedingungen, wie bestimmt und ausschliefslich sie auch sein mögen: zu welchem Ende S. M. allerunterthänigst ersucht werden sollen, die genannten Titel zu cassiren und zu annulliren, auch zu befehlen, dafs sie aus dem Torre do Tombo (1) und aus allen andern Depositen, wo sie sich finden mögen, entfernt werden, damit man weiter keine Abschrift davon nehmen, und selbst im Gericht oder aufser demselben keine, etwa schon genommenen, und in Privat-Händen befindlichen Abschriften vorbringen könne, welchen Abschriften auch gar kein Glauben oder Werth, um in einem Gericht oder Urtheil angeführt, bezogen, oder vorgebracht zu werden, ferner beigelegt werden soll; und dafs im Gegentheil, sobald man etwa

(1) dem Reichsarchiv.

sie vorbringen wollte, dergleichen Abschriften festgehalten, eingezogen und dem Königlichen Kronfiscal (*Procurador da coróa*) übergeben werden sollen, um cassirt und zerrissen zu werden als völlig ungültig und werthlos. Was endlich die Lehngüter betrifft, von welcher Art sie auch sein mögen, verordnen wir, dafs sie zum Besten der Kron-Domänen verkauft werden, in Gemäfsheit der Vorschriften *Ordenações* Lib. V. Tit. 1. §. 1., und in Beziehung auf die Majorate und immerwährenden Substitutionen, welche aus den Erbgütern der Stifter errichtet worden sind, wird hiemit verordnet, dafs bei diesen zu Gunsten derjenigen, die in denselben nachfolgen sollen, nach den Bestimmungen der Ord. Lib. V. Tit. 6. §. 15. verfahren werde.

Zu gleichen Strafen verurtheilen sie den Beklagten *Francisco d'Assiz de Tavora*, ebenfalls Haupt derselben Verschwörung, in die er durch seine Frau hineingezogen worden, welcher bereits auch aus dem Staatsverbande ausgestofsen, degradirt, und vom Ordensgerichte an dieses Tribunal und die weltliche Gerichtsbarkeit überwiesen worden ist. Indem nun mit aller in solchen Fällen durchaus nothwendigen Überlegung und Umsicht erwogen worden, dafs nicht nur der genannte Schuldige und seine verbrecherische Frau sich persönlich zu Häuptern dieser schändlichen Verschwörung, des Verraths und des Regentenmordes aufgeworfen haben, sondern dafs sie auch ihre ganze Familie zu Mitschuldigen dieser ungeheuern Verbrechen gemacht haben, indem sie den gröfsten Theil dieser ihrer Familie daran Theil nehmen liefsen, und mit thörichter und frecher Eitelkeit sich rühmten, die Vereinigung derselben genüge zur Ausführung ihres furchtbaren Unternehmens: so haben wir verordnet, dafs vom Tage der Bekanntmachung dieses Urtheils an, niemand, wes Standes er auch sei, jemals wieder den Namen »*Tavora*« (1) führen könne, bei Strafe der Confiscation aller seiner Güter zu Gunsten des Schatzes und der Königl. Kammer, der Ausstofsung aus dem Staatsverbande, und des Verlustes aller Vorrechte, welche ihm als eingebornen Bürger dieser Königreiche zustehen.

Was die beiden grausamen Ungeheuer *Antonio Alvez Ferreira* und *José Polycarpio de Azevedo* betrifft, welche die verruchten Schüsse gethan

---

(1) Bei *José de Mascarenhas* wird nur der Titel abgeschafft, hier wird aber allgemein verboten, den Familiennamen „Tavora" je wieder zu führen, obwohl noch viele, welche dieses Urtheil nicht traf, ein Recht auf denselben hatten.

haben, durch die S. M. verwundet wurde, so haben die R. u. R. etc. verordnet, dafs sie mit Strick und Ausruf auf denselben Platz des Kais von Belem geführt werden, und verurtheilen sie, daselbst an zwei hohe Pfähle gebunden zu werden, um welche ein Feuer anzumachen ist, das sie auf diese Weise lebendig verzehre, bis ihre Körper zu Asche verbrannt sind, welche alsdann, wie vorher angegeben, ins Meer zu werfen ist. Ferner sprechen sie gegen dieselben aus die Strafe der Confiscation ihres ganzen Vermögens zu Gunsten des Schatzes und der Königlichen Kammer, die Niederreifsung der Häuser, welche sie bewohnt haben, und deren Stätte, wenn sie ihnen gehörten, zu ebnen, und mit Salz zu bestreuen ist. Und weil der Beklagte *José Polycarpio* auf flüchtigem Fufse ist, so erklären sie ihn für geächtet, und befehlen allen Justizbeamten S. M., gegen ihn alle Einwohner ihres Gerichtsbannes aufzubieten, um ihn wo möglich zu fangen, wo nicht, ihn zu tödten, was jedem, ohne dafs er den geringsten persönlichen Hafs gegen ihn habe, frei stehen soll; im Falle er innerhalb der Gränzen und Marken dieses Königreiches angehalten, und dem *Desembargador do Paço, Pedro Gonsalvez Cordeiro, Juiz da inconfidencia,* ausgeliefert würde, wird derselbe sofort der Person oder den Personen, welche den gedachten Flüchtling einbringen, die Summe von 2000 Crusaden zahlen, und die Summe von 20000 Crusaden (1) nebst dem Ersatze aller Reisekosten, wenn er im Auslande ergriffen worden wäre.

Die Beklagten *Luiz Bernardo de Tavora,* D. *Jeronime d'Ataide, José Maria de Tavora, Braz José Romeiro, João Miguel* und *Manuel Alvez* verurtheilen die R. u. R. etc. mit Strick und Ausruf auf das für diese Hinrichtung aufzurichtende Gerüst geführt, dort erdrosselt, und an Armen und Beinen gerädert zu werden, worauf sodann ihre Körper aufs Rad geflochten, verbrannt, und die Asche, wie vorher angegeben ins Meer geworfen werden soll; verurtheilen sie ferner zur Confiscation und zum Verluste aller ihrer Güter zu Gunsten des Schatzes und der Königlichen Kammer, selbst wenn diese Güter in der vorher angegebenen Weise von der Krone ausgegangene Substitutions- oder Lehngüter sind, und erklären ihre Kinder und Kindeskinder für ehrlos (2); befehlen auch, dafs die Häuser, welche sie bewohnt

(1) Ein Crusado ist ungefähr gleich einem Gulden Conventionsmünze.

(2) Dieser Zusatz trifft die Familie Tavora vorzugsweise, und fehlt beim Herzoge von Aveiro.

haben, niedergerissen, dem Boden gleich gemacht, und die Stellen mit Salz bestreut werden, falls die Häuser ihnen angehörten, wie auch dafs alle Wappen und Schilder derjenigen unter ihnen, welche dergleichen bis dahin führten, abgerissen und zertrümmert werden.

Und was die Beklagte D[a] *Leonor de Tavora*, Frau des *Francisco d'Assiz de Tavora* angeht, so haben die R. u. R. etc. sie aus gewissen billigen Rücksichten, der schwereren Strafen, welche die Gröfse ihres Verbrechens wohl verdienet hätte, entbunden, und verurtheilen sie nur, mit Strick und Ausruf auf das mehrgedachte Blutgerüst geführt, und durch Trennung des Hauptes vom Rumpfe dort vom Leben zum Tode gebracht zu werden, worauf sodann der Körper zu Asche verbrannt, und diese, wie vorgemeldet, ins Meer geworfen werden soll; verurtheilen sie aufserdem zur Confiscation aller ihrer Güter zu Gunsten des Schatzes und der Königl. Kammer, in welche Confiscation auch diejenigen mitbegriffen sind, welche von der Krone in einer oder anderer Weise herrühren, oder zu Lehn gehen, und zu allen anderen Strafen, welche über die Beklagten *José de Mascarenhas* und *Francisco d'Assiz de Tavora* zur Vertilgung ihres Gedächtnisses verhängt worden sind.

So geschehen im Pallaste de N. S. d'Ajuda den 12. Januar 1759.

Gezeichnet von den drei Staats-Secretairs als Präsidenten.

(Richter) *Cordeiro, Pacheco, Bacalháo, Lima, Souto, Oliveira Machado.*

Es war zugegen und unterzeichnete der Kronfiscal (*Procurador da coróa*).

V.

Decret [1]

gegen den Marquis de Pombal vom 16. Aug. 1781.

Nachdem aus triftigen Gründen, welche uns vorgelegt worden, wir es für unsern Königlichen Dienst nicht passend gefunden, dafs der Marquis

---

[1] *Mémoires du Mqs. de Pombal* IV. p. 229. n. XXVI.

v. Pombal sein Amt als Staatssecretär des Innern ferner beibehalte, und in Gefolg dessen ihm befohlen hatten, unsern Hof zu verlassen, und sich auf seine Besitzung Pombal zurückzuziehen; nachdem wir ihm einen solchen Beweis unserer Milde gegeben, hätten wir niemals erwartet, dafs er unter dem schlechten Vorwande einer Widerlegung in einem gegen ihn erhobenen Civilprocesse die Keckheit haben würde die freche Apologie seiner Amtsführung zu veröffentlichen, welche wir durch unser Edict v. 3. Sept. 1779 verdammt haben. Da er seitdem über verschiedene gegen ihn erhobene Anklagpunkte verhört und vernommen worden, so haben alle seine Antworten und die verschiedenen in Gefolg derselben angestellten Untersuchungen, weit entfernt ihn zu rechtfertigen, seine Schuld nur vergröfsert, und seine Verbrechen an den Tag gebracht. Wir haben daher einer Versammlung von unseres Vertrauens würdigen Richtern befohlen, diese Angelegenheit mit der Aufmerksamkeit, welche sie verdient, zu untersuchen; und nach reiflicher Überlegung haben sie einstimmig geurtheilt, dafs der Marquis v. Pombal schuldig sei, und eine exemplarische Strafe verdiene. Jedoch in Rücksicht auf das vorgerückte Alter des Schuldigen, und auf seine schweren körperlichen Leiden haben wir geglaubt, ihm die verdiente Strafe nicht auflegen zu müssen. Mehr unsre Milde als unsre Gerechtigkeit zu Rathe ziehend, haben wir uns von den Bitten des Marquis, welcher unter Verwünschung seiner Verwegenheiten, Gewaltthätigkeiten und Frevel unsre Verzeihung angeflehet, uns erweichen lassen. Wir haben ihm alle Leibesstrafen in Gnaden erlassen, ihm jedoch auferlegt, sich bis auf weiteren Befehl von unserm Hofe wenigstens auf zwanzig Legoas entfernt zu halten, alles dies unbeschadet der Rechte und begründeten Ansprüche unsers Fiscus und unsrer Krone, welche völlig und ungeändert bestehen bleiben. Alle unsre Unterthanen, welche sich von dem genannten Marquis beeinträchtigt glauben, können ebenfalls ihre Rechte geltend machen, nicht nur auf Herausgabe von Gütern, welche ihnen entzogen worden, sondern auch auf volle und gänzliche Entschädigung für alles, was sie erlitten haben mögen: indem unser Königlicher Wille nur dahin geht, die wirklichen Strafen, welche Recht und Gesetz fordern, ihm zu erlassen, und in keiner Weise dem Interesse der verletzten Parteien oder unsrer Königlichen Domaine Abbruch zu thun, so dafs es allen Parteien und unsern Königlichen Procuratoren völlig frei steht, aller ihnen rechtlich zu Gebote stehenden Mittel gegen

das Haus des genannten Marquis, es sei während seines Lebens oder nach seinem Tode, sich zu bedienen.

Gegenwärtiges Decret ist in die Register unsers Rathes einzutragen, welcher für die Ausführung desselben sorgen, Abschriften an alle Tribunale und an alle andere Orte, wo unser Edict v. 3. Sept. 1779 bekannt gemacht worden, senden, und es allen unsern Königlichen Procuratoren kundmachen wird.

So geschehen im Pallast zu Queluz den 16. Aug. 1781.

(gez.) Die Königinn.

Verbesserungen.

S. 283. Z. 7. v. u. statt: am 10. lies: am 11.

S. 307. Z. 9. v. u. ist das Schlufszeichen der Parenthese nach Bandeira zu setzen, und fällt dann in der folgenden Zeile fort.

vora,

(10)
José Maria de T.
geb. 9. Sept. 1726.
Canonicus der Patriarchalkirche.

(9)
D[a] *Theresa de T.*
geb. 9. Aug. 1723.
verm. m.
Luiz Bernardo de Tavora,
ihrem Neffen, s. unten.

(8)
Rafael de T.
geb. 17. Febr. 1721.
Bruder des Christ-ordens, Doctor der Theologie.

(7)
Bernardo de T.
geb. ... Sept. 1720.

(6)
D[a] *Leonor Thoma*
geb. 2. Juni 171[5] Bru-
verm. m.
D. JOSÉ DE MASCARÉnn v.
geb. 2. Oct. 170[8]
VIII. Herzog v. Av
V. Marq. de Gouvéa.
VIII. Grafen v. S[a] C

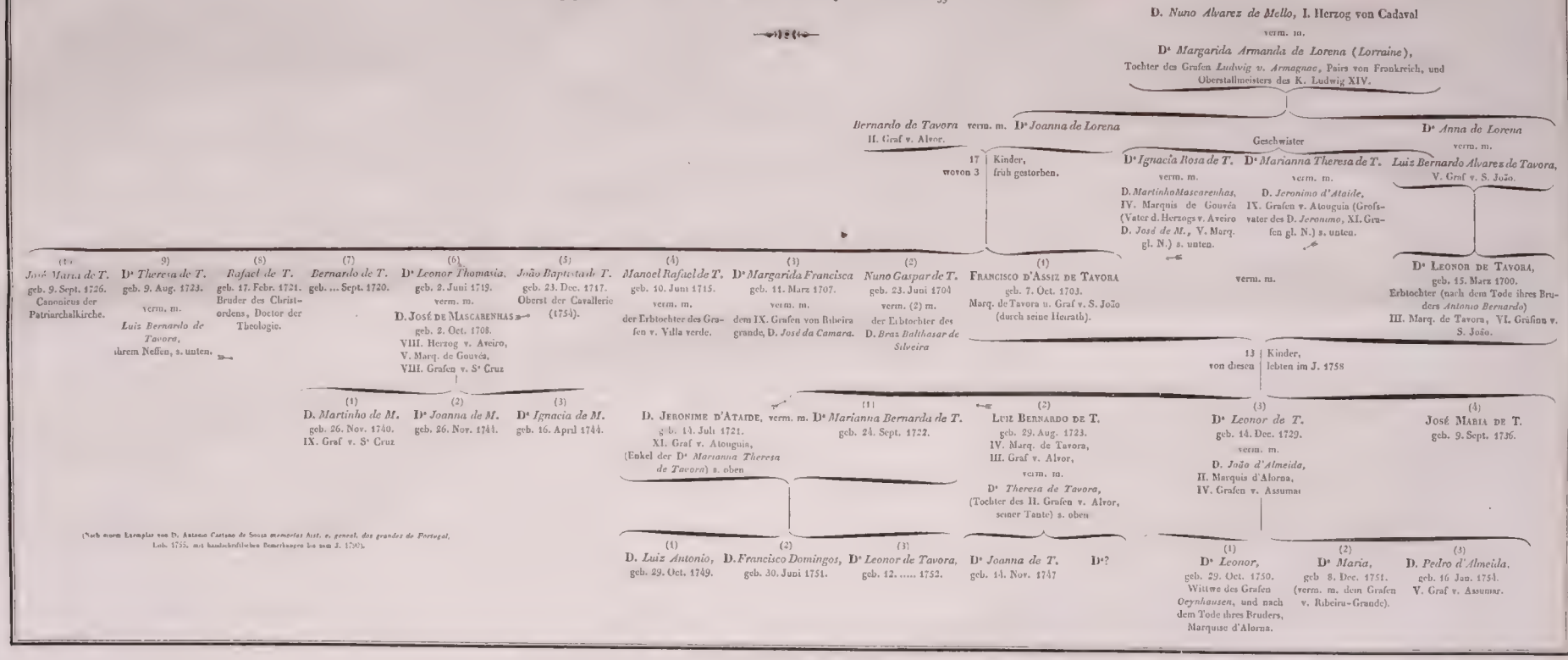
(1)
D. *Martinho de M.*
geb. 26. Nov. 1740.
IX. Graf v. S[a] Cruz.

(2)
D[a] *Joanna de*
geb. 26. Nov. 17[4]

(Nach einem Exemplar von D. Antonio Caetano de Souza *memorias hist. e. geneal. dos grandes de Portugal*, Lisb. 1755. mit handschriftlichen Bemerkungen bis zum J. 1790).

Verwandtschaftstafel

der Hauptpersonen, welche in den Hochverrathsprocefs von $17\frac{58}{59}$ verwickelt waren.



(Nach einem Exemplar von D. Antonio Caetano de Sousa *memorias hist. e, geneal. dos grandes de Portugal*, Lsb. 1755. mit handschriftlichen Bemerkungen bis zum J. 1790).

Über

die technischen Ausdrücke, mit welchen im 13ten Jahrhundert die verschiedenen Classen der Freien bezeichnet wurden.

Zur Erklärung einer Stelle des Landfriedens Kaiser Friedrich des zweiten vom Jahre 1235.

Von

Hrn. EICHHORN.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften den 18. Januar 1838.]

In einer bekannten Stelle des sogenannten Schwabenspiegels, also in der zweiten Hälfte des 13ten Jahrhunderts, in welche die ältesten Handschriften dieses Rechtsbuchs gesetzt werden müssen, werden die Freien nach der Verfassung der damaligen Zeit in drei Classen getheilt (1). Die erste besteht aus Fürsten und anderen, welche Freie zu Mannen haben; sie heifsen dem Rechtsbuch zufolge Semperfreie. Die zweite Classe, nach dem Rechtsbuch die Mittelfreien genannt, bilden die, welche der hohen Freien Mannen sind. Von diesen werden die freien Landsassen unterschieden, über welche nichts weiter bemerkt wird, als dafs diese die freien Bauern seien. Zwischen diesen drei Abstufungen besteht nach der Lehre des Rechtsbuchs eine wesentliche Verschiedenheit des Geburtsstandes; niemand ist semperfrei, als der dessen Eltern beide semperfrei waren; gehörte der Vater oder

(1) Nach dem Ambraser Codex. Art. 2: *Von vrien luten. Diez ist von vreien liuten. Wir zelen dreier hande vreien der heizent eine sempervreien daz sind die vreien herren als fürsten und ander freien ze man hant. So heizzen die andern mittervreien daz sint die der hohen vreien man sind. Die driten vreien daz sint die vreien lantsezzen die gepauren die da vri sint der hat ieglicher sein sunder recht als wir hernach wol bescheiden.*

die Mutter nur dem Stande der Mittelfreien an, so erlangte das eheliche Kind immer nur den Stand der Mittelfreien.

Dieses sehr bestimmte Zeugnifs über die Grundsätze des 13ten Jahrhunderts von den Mifsheirathen des Fürsten- und Herrenstandes, welche noch jetzt die Grundlage des deutschen Fürstenrechts über diesen Gegenstand bilden, enthält, in den Grundsätzen welche es überliefert, nichts was dem Unbefangenen auffallen kann; wohl aber müssen die Ausdrücke Befremden erregen. Der Sachsenspiegel kennt zwar die Benennung freie Landsassen, aber weder den Ausdruck Semperfreie, noch den Begriff einer Mittelfreiheit. Fürsten und freie Herrn sind in diesem Rechtsbuche als ein besonderer Stand gleichfalls erkennbar; aber als eine besondere Abstufung der Freiheit wird ihre Stellung nicht bezeichnet; vielmehr stellt der Sachsenspiegel eine ganz andere Eintheilung der Freien auf: 1) Schöffenbarfreie, 2) Pfleghafte d. i. Vogtleute, und 3) freie Landsassen (1). Allerdings sind die Schöffenbarfreien des Sachsenspiegels mit den Mittelfreien im Sinn des Schwabenspiegels für eine und dieselbe Classe von Personen zu achten. Denn bei der Eintheilung der Freien nach dem Heerschild, d. i. nach einer Stufenfolge, welche theils durch den Geburtsstand, theils durch das Lehensverhältnifs bestimmt wird, schreiben beide Rechtsbücher den ersten Heerschild dem König, den zweiten den geistlichen, und den dritten den weltlichen Fürsten zu, stellen hiernächst beide die freien Herren in den vierten, dann aber der Schwabenspiegel die Mittelfreien, und der Sachsenspiegel die Schöffenbarfreien, in den fünften Heerschild (2). Es bleibt jedoch zu erklären, weshalb im Schwabenspiegel die freien Herren mit dem Fürstenstande zu einer, dem Geburtsstande nach gleichgestellte Per-

---

(1) Sachsenspiegel B. 1. Art. 2 (nach Homeiers 2ter Ausgabe): *Vriheit de is aver drierhande: scepenbare lüde — plechhaften, lantseten —.*

(2) Sachsensp. B. 1. Art. 3. § 2. *Tu dirre selven wis sint de herschilde utgeleget, der de koning den irsten hevet, de biscope und ebbede unde ebdischen den anderen; die leien vorsten den dridden, sint se der biscope man worden sin, die vrien herren den vierden; de scepenbare lüde unde der vrienherren man den veften; ire manne vort den sesten.* Schwabensp. Art. 5. (des Cod. Ambr.) *Der Chunig hefet den ersten herschilt. Die Bischöfe und die apte und abbtissinne die da gefürstet sint die hebent den andern herschilt. Die leigen fürsten den dritten. Die vrieu herren den vierten. Die mittern vrien den fünften. Die dienstmann den sehsten.*

sonen umfassenden Classe der Freien vereinigt werden und worin der Rechtsbegriff der freien Herren besteht. Die Beschreibung des Schwabenspiegels, dafs sie andere Freie zu Mannen haben, enthält diesen Rechtsbegriff nicht; denn auch die im fünften Heerschild stehenden Freien können die Lehensherrlichkeit besitzen, wie der Sachsenspiegel ausdrücklich bemerkt, ohne dafs sie dadurch in den vierten Heerschild treten, in welchem die freien Herren stehen; vielmehr bleibt die höchste Stufe die einem gemeinen Freien im Heerschild gebührt immer der fünfte Heerschild. Er steht in diesem, er mag sein Lehen von einem Fürsten oder von einem freien Herrn empfangen, er mag selbst Vasallen haben oder nicht, und er tritt in den sechsten Heerschild, welchen sonst nach dem Schwabenspiegel die Ministerialen haben, wenn er Vasall seines Genossen wird. Es ist mithin zwar auch nach dem Sachsenspiegel klar, dafs der Stand der freien Herren ein anderer ist, als der welchen dieses Rechtsbuch unter den Schöffenbarfreien versteht; es bleibt jedoch im Sachsenspiegel ganz unentschieden durch welche Eigenschaften jener erlangt wird. Nur der Schwabenspiegel spricht sich darüber aus; es ist ein höherer Geburtsstand, eine höhere Gattung der Freiheit, welche den Stand der freien Herren bestimmt; sie sind den Fürsten im Geburtsstande gleich, nur im Rang von ihnen verschieden, während Freie, die nicht zu dieser höheren Classe gehören, nicht blos dem Range sondern auch dem Geburtslande nach unter ihnen stehen, und die Ehe der hohen Freien mit diesen eine ungleiche Ehe, eine Mifsheirath ist, welche eben so wie die Ehe zwischen Freien und Unfreien das Kind nicht einmal in den höheren Stand des Vaters erhebt.

Wäre statt des Ausdrucks Semperfreie, mit welchem der Schwabenspiegel diesen höheren Geburtsstand bezeichnet, der Ausdruck Adel gebraucht, so würde man die Verbindung der freien Herren mit dem Fürstenstande weniger auffallend finden. Die Abstufung: Edle und Freie, ist eine schon den ältesten Rechtsquellen bekannte, und selbst die, welche bezweifeln ob die Unterscheidung eines edlen und freien Geburtsstandes bei allen Völkern deutscher Abkunft ursprünglich gefunden werde, räumen ein, dafs sie bei vielen derselben sich nicht läugnen lasse. Würde mithin der Stand der Fürsten und freien Herren als Adel den übrigen Freien entgegengesetzt, so würde die alte ursprüngliche Eintheilung als fortbestehend dargestellt; der Begriff des Herrenstandes fiele mit dem des Adels in eines zu-

sammen, jener wäre eine Folge der einmal hergebrachten Prärogative eines Geschlechts; die an den Geburtsstand durch das Herkommen einmal geknüpften Vorrechte blieben diesem eigen, selbst nachdem im späteren Mittelalter eines der älteren Kennzeichen dieser Vorzüge, die Dienstherrschaft über andere Freie nicht selten auch Personen zu Theil geworden war, welchen das Herkommen einen solchen höheren Geburtsstand nicht zugestand. Dadurch würde es also erklärlich, dafs ein Freier, welcher seinem Geburtsstande nach nur im fünften Heerschilde steht, durch Erwerbung einer Lehensherrlichkeit nicht in den Stand der freien Herren träte. In der That läfst sich auch die Stellung der freien Herren nicht anders als auf die eben bezeichnete Weise erklären. Man kann den Stand der freien Herren nur für den deutschen Uradel halten, welchen die spätere Zeit durch die Benennung Herrenstand bezeichnete, weil dessen frühere Benennung Adel im 13ten Jahrhundert allmälig einen weiteren Sinn erhielt, und auch dem Ritterstande zuweilen gegeben wurde, wiewohl ein fester Sprachgebrauch in dieser Beziehung sich erst sehr langsam gebildes hat (1).

Wenn man aber auch das Verhältnifs, welches der Schwabenspiegel beschreibt, auf diese Weise befriedigend zu erklären vermag, so bleibt immer der Ausdruck Semperfreie, mit welchem er es bezeichnet, ein höchst befremdender. Hat ihn der Verfasser des Rechtsbuchs erst gebildet, oder fand er ihn als einen allgemein gebräuchlichen vor, und, welchen von beiden Fällen man auch annehmen mag, was bedeutet er? Nicht der Sinn allerdings, nur die Etymologie des Wortes kann zweifelhaft sein; denn dafs es eine höhere Stufe der Freiheit bezeichnen soll, lehrt die betreffende Stelle des Rechtsbuchs selbst. Eben die, welche zuerst Semperfreie genannt werden, heifsen gleich darauf die hohen Freien im Gegensatz der Mittelfreien. Aber welche Wortbedeutung der Ausdruck habe, ist damit nicht entschieden. Aufser in dem Rechtsbuch selbst kommt er überhaupt nur noch in einigen Handschriften des Landfriedens vom Jahre 1235 vor, welche in einer Stelle dieses Reichsgesetzes, wo die älteren Handschriften sentbare Freie lesen, den Ausdruck Semperfreie haben. Schon Schilter, wie weiter unten genauer zu erörtern sein wird, hat daher auch angenom-

(1) Vergl. meine deutsche Staats- und Rechtsgeschichte Bd. 2. § 340 Note *b* der vierten Ausgabe.

men, dafs beide Ausdrücke gleichbedeutend seien. Die Beantwortung der Frage nach dem Ursprung und der Bedeutung des Worts, die ich hier versuchen will, beginnt daher nothwendig mit der Erörterung: was jenes Reichsgesetz unter den Sentbarfreien verstehe, nach welcher sich erst die Frage wird beantworten lassen, ob die Semperfreien des Schwabenspiegels und die Sentbarfreien der älteren Handschriften des Landfriedens nach den Kennzeichen ihres Standes, die in beiden Rechtsquellen angegeben werden, eine Classe von Personen sein können, und ob beide Ausdrücke auch etymologisch gleichbedeutend sind.

Bei jener Erörterung stöfst man zuvörderst auf die Vorfrage: welcher Text des Landfriedens von 1235 als der ursprüngliche zu betrachten sei; denn wir haben von diesem Reichsgesetz einen deutschen und einen lateinischen Text, die, namentlich in den Stellen von welchen hier die Rede ist, keineswegs ganz übereinstimmen. Diese Frage, welche zu den Controversen der deutschen Diplomatik gehört (1), läfst sich jetzt mit gröfserer Sicherheit beantworten als früherhin, nachdem die Monumente der deutschen Geschichte, in dem unlängst erschienenen vierten Bande, beide Texte nach sorgfältiger Vergleichung der Handschriften in correcter Gestalt vorgelegt, und zugleich über das Alter der Handschriften genauere Auskunft gegeben haben.

Von dem lateinischen Text sind nur drei Handschriften erhalten. 1) Ein Codex des 13ten Jahrhunderts, vormals Eigenthum des Bartholomäistifts zu Frankfurt, jetzt der dortigen öffentlichen Bibliothek, enthält die Abschrift einer ausgefertigten kaiserlichen Urkunde, in welcher 15 Artikel als auf dem Reichstag zu Mainz im J. 1235 verfafste und bekannt gemachte Verordnungen zusammengestellt sind. 2) Eine Urkunde, ebenfalls im 13ten Jahrhundert geschrieben, welche vormals im Archiv der Stadt Dortmund aufbewahrt wurde, und jetzt im Provinzialarchiv zu Münster sich befindet, enthält, ebenfalls in der Form einer ausgefertigten kaiserlichen Urkunde, denselben Text, jedoch mit Ausschlufs des 15ten Artikels. Den Namen einer Urkunde verdient dieser Text nur der Form der Handschrift nach; es fehlt

(1) Die genauesten Angaben über die verschiedenen Texte des Landfriedens von 1235 finden sich jetzt bei Pertz *monum. Germaniae historica* Tom. 4 pag. 312, 430 und 571. Auch die Literatur die dazu gehört ist hier verzeichnet.

aber eine Beglaubigung, wie im Frankfurter Text; er ist also wie dieser nur Abschrift einer ausgefertigten Urkunde. Dafs der 15te Artikel des letzteren fehlt, dürfte auf folgende Weise erklärt werden müssen. Der sogenannte Landfriede Friedrichs II. von 1235 enthält keineswegs blos Bestimmungen, welche sich auf die Erhaltung des Landfriedens und die Bestrafung der Übertretung desselben beziehen. Der Reichstag zu Mainz, auf welchem auch das Herzogthum Braunschweig Lüneburg errichtet wurde, war überhaupt berufen, den allgemeinen Zustand von Deutschland in Erwägung zu ziehen und zu verbessern. Der Kaiser nennt ihn daher auch eben in der Urkunde über die Errichtung jenes Herzogthums, eine *curia generalis pro reformatione totius terrae status indicta*, und die, als Resultat der Berathungen hierüber, in dem sogenannten Landfrieden aufgestellten Verordnungen selbst, entsprechen auch dieser allgemeinen Bezeichnung. Wäre es schon im 13ten Jahrhundert gebräuchlich gewesen, die sämmtlichen auf einem Reichstag gefafsten Beschlüsse in eine vom Kaiser selbst unterzeichnete Originalurkunde zusammenzufassen, wie es seit dem 15ten Jahrhundert immer geschah, und sie den Reichständen in dieser Form, in welcher sie die Benennung eines Reichsabschieds erhielten, zu publiciren, so würde diese Bezeichnung die passendste für die in dem Frankfurter Codex aufbehaltene Ausfertigung der Verordnungen des Mainzer Reichstags sein. Schon Senkenberg (1) aber hat bemerkt, dafs im 13ten Jahrhundert die gefafsten Beschlüsse nur für die Reichsstände ausgefertigt wurden, welche sich deshalb besonders an die kaiserliche Canzlei wendeten, und dafs ihnen dann auch nur über die Beschlüsse Ausfertigung ertheilt wurde, auf welche ihr Antrag gerichtet war. Der 15te Artikel des Frankfurter Textes enthält eine Verordnung über die künftige Einrichtung des kaiserlichen Hofgerichts, welche einen besonderen Eingang hat, und ganz so gefafst ist, dafs der Inhalt, abgesondert von den vorhergehenden Artikeln, auch eine blos über diesen Gegenstand ausgefertigte kaiserliche Urkunde bilden konnte. Es finden sich in dem Text des Landfriedens noch mehrere Abschnitte, welche eine ähnliche Form haben; so namentlich die in dem Artikel 11 enthaltene Verordnung, welche hier näher erörtert werden soll. Es scheint daher, dafs in

(1) Neue Sammlung der Reichsabschiede, B. 1. in dem hinter der Einleitung abgedruckten Schreiben S. 43.

dem Frankfurter Text alles zusammengestellt ist, was über die auf dem Reichstag gegebenen Verordnungen überhaupt ausgefertigt worden war, dafs aber von einzelnen Reichsständen auch über einzelne Verordnungen besondere und daher, jede für sich betrachtet, minder vollständige Ausfertigungen extrahirt worden sind, und der Dortmunder Text Abschrift einer Urkunde der letzteren Art ist. Unmittelbar aus diesem scheint ein dritter lateinischer Text entnommen zu sein, welcher sich als Anhang in einer Handschrift des Dortmunder Stadtrechts befindet. Er kommt mit der erstgedachten Dortmunder Urkunde darin überein, dafs ihm ebenfalls der 15te Artikel fehlt, weicht aber darin ab, dafs er in den einzelnen Artikeln den besonderen Eingang wegläfst, den diese jeder für sich sehr häufig haben, und nur die dispositiven Worte giebt.

Von dem deutschen Text giebt es dagegen viele Handschriften, von welchen die meisten indessen erst durch den vierten Band der Monumente bekannt worden sind.

1) In die erste Hälfte des 13ten Jahrhunderts gehört eine in Urkundenform geschriebene Abfassung, welche, wie die oben unter 2 gedachte Abschrift des lateinischen Textes früher im Dortmunder Archiv sich befand und in das Münsterische Provincialarchiv übergegangen ist (1). Ihr Inhalt mit dem des lateinischen Textes verglichen, unterscheidet sich von diesem dadurch, dafs ihr der im Canzleistil abgefafste Eingang fehlt, welchen die vollständigen lateinischen Texte übereinstimmend enthalten (2), dafs sie die einzelnen Artikel nur eben so abgekürzt giebt, wie der lateinische dem Dortmunder Stadtrecht beigefügte Text, und dafs sie jene Artikel in eine andere Ordnung stellt. In dieser Abweichung vom lateinischen Text kommen alle deutsche Abfassungen überein. Man hat schon hiernach, gegen frühere abweichende Ansichten meistens angenommen, dafs

---

(1) Vergl. Zeitschrift für Archivkunde, Diplomatik und Geschichte, herausgegeben von Höfer, Erhard und von Medem B. 2. H. 2. (Hamb. 1836.) S. 187. Auch Pertz stimmt mit der hier aufgestellten Meinung überein, dafs nach den Schriftzügen die Urkunde in die erste Hälfte des 13. Jahrhunderts gehöre.

(2) Statt des Eingangs sind die Worte vorgesetzt: *Dit recht satte and stedede der ander keiser Frederic mit der uursten rade, unde mit anderen grozen herren unde wisen, in dem grozen houe to Megenze. Dit gescach von unses herren cristes geburde tuelf hundert iar unde ses unde dertig iar to sente Marien misse in mitten oueste.*

der lateinische Text für den erachtet werden müsse, welcher die Originalausfertigung des Landfriedens war, und der deutsche nur für eine abgekürzte Übersetzung derselben gelten könne, welche blos den wesentlichen Inhalt der Verordnungen wiedergebe, und zwar bald wörtlich bald in freier Übertragung. Es finden sich indesssen auch Spuren genug, dafs der Concipient des deutschen Textes nicht frei geschrieben haben kann, sondern ein lateinisches Original vor sich gehabt haben mufs; die Erörterung um welche es hier zu thun ist, wird einen der wichtigsten Belege hierzu liefern.

Jedoch mufs angenommen werden, dafs eine amtliche Übersetzung des Landfriedens und zwar eben in dieser abgekürzten Gestalt, vorhanden gewesen ist, die gleichzeitig mit der Originalausfertigung abgefafst und ohne Zweifel wie diese im Archiv zu Mainz, wo der Landfriede errichtet ist, aufbewahrt wurde.

Dafs es eine solche gab, erhellt aus dem bestimmten Zeugnifs der gleichzeitigen Chronik des Gottfried von Cöln:

Pax iuratur, vetera iura stabiliuntur, nova statuuntur et teutonico sermone in membrana scripta omnibus publicantur.

Dafs ferner alle deutsche Texte eine und dieselbe Übersetzung zur Grundlage haben müssen, erhellt daraus, dafs sie den vollständigen lateinischen Text durchaus auf gleiche Weise abkürzen, und ohngeachtet sie durchgängig von dessen Ordnung abweichen, doch immer die einzelnen Artikel in derselben veränderten Reihefolge geben, wiewohl sich sonst die Abschreiber manche Freiheiten erlaubt haben. Es wird überdiefs in einem Friedensgebot, welches König Rudolf von Habsburg auf dem Hoftage zu Regensburg am 6. Julius 1281 ergehen liefs, des ,,Friedensbriefs in deutscher Sprache" in solchen Ausdrücken gedacht, dafs darunter nur eine autorisirte Urkunde verstanden werden kann (1). König Rudolf hat demnächst denselben deutschen Text, welchen die Dortmunder Urkunde enthält, auf zwei anderen etwas späteren Hoftagen desselben Jahrs bestätigt, ihn beschwören und in die hierüber ausgefertigten Urkunden aufnehmen lassen: es kann daher schwerlich bezweifelt werden, dafs eben dieser Text als eine autorisirte Übersetzung des Gesetzes betrachtet wurde.

---

(1) Pertz Monum. T. IV. pag. 429. *Esz en sol dehein rihter an dahein gerihte sitzen, er hab den fridbrief bi im teutsch geschriben.*

2) Die erste der gedachten Urkunden ist zu Nürnberg am 25. Julius 1281 ausgefertigt (1). Sie weicht in nichts wesentlichem von der Dortmunder ab. Nur der Eingang lautet noch einfacher: *Hie hebt sich an Kayser Friederichs des andern brief.* Am Schlufs aber wird hinzugesetzt, dafs diese vorgeschriebenen Gesetze zu Nürnberg beschworen worden. Von dieser Urkunde haben sich besonders viele Abschriften erhalten (2).

3) Die zweite jener Urkunden, auf dem Hoftag zu Mainz am 6. December 1281 ausgefertigt, hat sich in einer Originalausfertigung erhalten, welche die Wolfenbüttler Bibliothek besitzt (s. Pertz S. 436.). Ihre Abweichungen von der Nürnberger Ausfertigung bestehen blos darin, dafs sie correcter ist. Wenn man erwägt, dafs der Landfriede von 1235 eben auch zu Mainz errichtet ist, wo sich die Originalausfertigung der Übersetzung befinden mufste, die zu Nürnberg nicht zur Hand war, so ist es wohl keine zu kühne Voraussetzung, dafs jene hier wörtlich zum Grund gelegt sein dürfte. Die genaue Übereinstimmung der deutschen Übersetzung der Stelle, die den Gegenstand dieser Untersuchung ausmacht, mit dem lateinischen Text, der in der Dortmunder Urkunde und in der Nürnberger Ausfertigung wie sich unten zeigen wird, gänzlich mifsverstanden ist, darf unter dieser Voraussetzung nicht befremden.

Die Hauptstelle des Landfriedens, welche von den sentbaren Leuten spricht, findet sich im 11ten Artikel des lateinischen Textes, der im deutschen den ersten Artikel bildet. Der Artikel handelt von der Bestrafung eines Sohnes der sich gegen den Vater empört hat. Die Veranlassung zu der Verordnung gab die Empörung des römischen Königs Heinrich gegen seinen Vater den Kaiser Friedrich II., welcher jenen kurz vor Eröffnung des Reichstags hatte gefangen nehmen und nach Italien abführen lassen, wo er 1242 starb ohne seine Freiheit wieder erhalten zu haben. So wie die Veranlassung, zeigt auch der Inhalt der Gesetzgebung, dafs sie auf die Ver-

---

(1) Pertz a. a. O. pag. 435. *Wir Rudolff — haben geschaft, das die pischoff, grafen. freyen, dienstmann, und gemeiniclich alle die von franken habent geschworen — an Sant Jacobstag zu Nuremberg in der Schotten Münster, das sie alle die gesez die da vor geschrieben seint, und den frid als da vor beschaiden ist, sollen halten und schaffen mit ihren untertanen* u. s. w.

(2) S. Pertz a. a. O. wo sechs derselben mit der Dortmunder Urkunde verglichen sind.

hältnisse des Fürstenstandes berechnet ist; sie soll einen fürstlichen Vater sicher stellen, dafs der Sohn durch böse Rathgeber gleichen Standes und durch die eigenen Vasallen und Dienstleute des Vaters nicht zur Empörung verleitet und in einer solchen Unternehmung unterstützt werde. Bei Betrachtung der Standesverhältnisse, von welchen in dem Artikel die Rede ist, darf man daher diesen Gesichtspunkt vor allem nicht aus den Augen verlieren.

Das wichtigste der Verordnung ist weniger die Strafe, welche den Sohn und dessen Verführer und Helfer treffen soll, als die Art und Weise wie der Beweis des Vergehens gegen jenen und seine Mitschuldigen soll geführt werden können. Der letztere darf auf eine dem gemeinrechtlichen Verfahren des 13ten Jahrhunderts ganz fremde, selbst von dem Grundprincip des damaligen Strafverfahrens wesentlich abweichende Art, durch Zeugen geführt werden, und es scheint als der Hauptzweck der Verordnung betrachtet werden zu müssen, dafs dieser Beweis dadurch erleichtert werden sollte.

Als das oberste Princip stellt die Verordnung auf: Zum vollständigen Beweis des Vergehens gegen den Sohn, genügt der Eid des Vaters selbst, wenn das beeidigte Zeugnifs zweier Zeugen hinzukommt, welche aber *bonae opinionis et integri status synodales homines* sein müssen. Es ist sodann weiter die Rede von den Ministerialen und eigenen Leuten des Vaters, welche den Sohn mit Rath und That unterstützt haben, und es wird die Strafe bestimmt, welche sie treffen soll wenn sie auf die vorgedachte Weise vom Vater überführt sind (*secundum formam supradictam a patre convicti*). Hierauf folgt die Bestimmung, dafs auch alle andern (*omnes alii*) welche dem Sohne Rath und Hülfe geleistet hätten in derselben Weise überführt werden könnten. Die *omnes alii* im Gegensatz der Dienstleute und eignen Leute des Vaters, begreifen folglich nicht nur die Ministerialen und eigenen Leute anderer Dienstherren, sondern auch alle freie Personen, selbst des Herrenstandes, unter sich. Dafs dem so ist, ergiebt sich zugleich daraus, dafs dabei ausdrücklich von einem Vasallen des Vaters, also einem Freien im Gegensatz eines Ministerialen die Rede ist.

Nimmt man den Inhalt dieser Bestimmungen zusammen so ergiebt sich daraus zweierlei:

1) Das Zeugnifs zweier *synodales homines* ist gegen jeden Angeschuldigten nothwendig, welches Standes er sein mag, selbst gegen einen Unfreien.

2) Die Eigenschaft welche eine Person zum *synodalis homo* macht, kann also kein Standesverhältnifs sein, sondern mufs eine andere Bedeutnng haben. Denn da unter den Angeschuldigten auch unfreie Leute sein konnten, und der *synodalis homo,* wenn der Ausdruck ein Standesverhältnifs bezeichnen sollte, doch wenigstens ein Freier sein müfste um Freie zu überführen, so würde sonst gegen die ersten Regeln des deutschen Rechts die Verordnung den Grundsatz aufstellen, auch unfreie Leute könnten nur durch das Zeugnifs Freier überführt werden, wovon überdiefs auch die Verordnung selbst unmittelbar darauf das Gegentheil sagt. Nehmlich, eben weil die Regel, der Zeuge mufs immer *synodalis homo* sein, über den Geburtsstand den er haben mufs noch nichts bestimmt, so kommt die Verordnung nun auch auf die weitere Frage, welches Standes er sein müsse, und giebt darüber folgende Regel:

In omnibus tamen causis memoratis, sit omnis testis liber, integri status et bonae famae in causis parium principum et aliorum, sive inferiores ipso sint, etiam ministerialium. Ministeriales vero in causis ministerialium et inferiorum, sed non in causis liberorum, rustici vero et servilis conditionis homines in causis non superiorum sed suorum parium admittantur.

Die Regel ist also:

1) Freie sind als Zeugen zulässig in Sachen selbst der Fürstengenossen, auch *aliorum, scilicet liberorum,* die geringer als Fürstengenossen sind, und eben so in Sachen der Ministerialen. Das Zeugnifs eines *liber integri status et bonae famae* gilt also gegen jeden ohneAusnahme.

2) Ministerialen können nur gegen andere Ministerialen und Personen die im Stande noch unter diesen stehen, wie die gleich darauf genannten Bauern, selbst wenn sie frei sind, Zeugnifs geben, aber nicht gegen andere Freie.

3) Bauern und eigene Leute können keinen höherstehenden Freien sondern überhaupt nur ihre Genossen überführen.

Man sieht, wenn man diese Bestimmungen erwägt, dafs der Begriff des Freien ganz unbestimmt, nur im Gegensatz zu bestimmten Standesverhältnissen aufgefafst ist. Freie die nicht Bauern sind überführen jeden. Rittermäfsig und nicht rittermäfsig wird nicht unterschieden, und

folglich steht selbst der nicht rittermäfsige Freie, wenn er nicht zum Bauerstande gehört, noch über dem Ministerialen, der doch dem Zusammenhang nach ein rittermäfsiger Dienstmann sein mufs. Es liegt darin auch nichts auffallendes. Erst das Erlöschen der Bedeutung der Ministerialität, welches man in der zweiten Hälfte des 13ten und der ersten Hälfte des 14ten Jahrhunderts wahrnimmt, hat den Unterschied zwischen einem niederen Adel und einem freien sogenannten Bürgerstand allmälig entwickelt, welchen das neuere Recht anerkennt.

Vergleicht man nun mit dem lateinischen Originaltext die deutsche Übersetzung, so giebt diese in der Rudolfinischen Urkunde vom 13. Dec. 1281 das oberste Princip des lateinischen Textes auf folgende Weise:

Der letztere hat

si pater cum duobus viris bonae opinionis et integri status, synodalibus hominibus-filium-coram iudice suo convicerit sacramento:

Der deutsche Text giebt dieses in jener Rudolfinischen Urkunde:

bezuget en des sin vater zû den heiligen, vor sineme richtere mit zwen sentberen mannen die nieman mit rechte vurwerfen chan.

Synodales homines wird also übersetzt durch sentbare Mannen.

Die zweite Hauptstelle des Urtextes, welche bestimmt, in wiefern nach Verschiedenheit des Standes des Angeschuldigten, zu der Eigenschaft eines *homo synodalis,* eines sentbaren Manns, auch noch ein besonderer Geburtsstand hinzutreten müsse um den Zeugen glaubwürdig zu machen, giebt die Rudolfinische Urkunde vom 13. Dec. 1281 in folgender Art, dem Sinne nach ganz getreu, wenn gleich nicht in wörtlicher Übersetzung wieder.

In allen disen sachen die hie vûr geschriwen sint, mach en ielich sentbere vriman, der sin recht hat behalten, den vater er si vurste, oder anders en hoh man helfen bezugen swaz er weis. En dienestmann mach es ouch bezuget mit anderen dienstmannen; ein eigene mit sinen genozen; ein ielich vriman helfet wol eime dinstmanne of irz weis.

Bei dem Wort *bezuget,* welches in dem nächstfolgenden Satze wieder supplirt werden mufs, ist offenbar das Wort „werden" ausgelassen. Ein Dienstmann mag dessen bezuget, d. i. überführt werden, mit anderen Dienstmannen, ein eigener Mann mit seinen Genossen, ein Bauer mit seinen Genossen.

Der lateinische Text weicht von dem deutschen in dieser letzten Stelle nur darin ab, dafs in dem ersten nur von einem Freien die Rede

ist, dessen Zeugnifs gegen jeden genüge, in dem letzteren aber der Ausdruck sentbarer Freimann gebraucht wird. Der Sinn ist jedoch klar derselbe; der lateinische Text wiederholt nicht noch einmal, was er vorher schon gesagt hatte, dafs überhaupt nur sentbare Leute als Zeugen gebraucht werden könnten, der deutsche Text aber setzt noch ausdrücklich hinzu, dafs der Freie auch sentbar sein müsse; dafs der deutsche Text mit dem Worte sentbar eine bürgerliche Eigenschaft bezeichnen wolle, ist auch schon um deswillen nicht anzunehmen, weil es eine wörtliche Übersetzung von *synodalis homo* ist, und dieses im ursprünglichen Text, schon aus den oben angegebenen Gründen jene nicht bezeichnen kann. Welche andere Eigenschaft es nun aber bezeichnen solle, läfst sich wie mir scheint auch vollkommen nachweisen.

Das deutsche Wort Sent wird allgemein, bis in das 16te Jahrhundert herab, mit dem lateinischen *Synodus,* jedoch nur in einem bestimmten technischen engeren Sinn des letzteren Wortes gleichbedeutend gebraucht. Mit diesem Wort nehmlich wird das Gericht, welches der Bischof oder sein Stellvertreter zur Untersuchung und Bestrafung der offenkundigen Kirchenvergehungen hielt, schon im 9ten Jahrhundert von Regino in seinem Werke *de disciplina ecclesiastica* unter Bezugnahme auf gleichzeitige Concilienschlüsse bezeichnet. Im 13ten Jahrhundert wurden diese Rügegerichte sowohl von dem Bischof selbst, als dessen Archidiaconen und anderen untergeordneten geistlichen Richtern gehalten; der Sachsenspiegel B. 1. Art. 2. unterscheidet daher den Sent des Bischofs, des Domprobstes, und des Erzpriesters. Bei allen Rügegerichten dieser Art war aber das Verfahren das nehmliche, und wird schon von Regino auf folgende Weise beschrieben. Der Bischof oder sein Stellvertreter wählte aus der versammelten Gemeinde einige angesehene Laien von unbescholtenem Wandel aus, die er durch einen Eid verpflichtete, alle offenkundig gewordene Kirchenvergehen zu rügen. Diese ausgewählten Personen heifsen schon bei Regino *testes synodales;* auf ihre eidliche Angabe wurde das Vergehen als erwiesen angenommen; in dem Ausdruck *testis synodalis* liegt also der Begriff eines seinen persönlichen Eigenschaften nach unverwerflichen Zeugen, dessen beeidigtes Zeugnifs einen vollen Beweis herstellt (1).

(1) Vergl. meine Grundsätze des Kirchenrechts B. 2. S. 73 u. f.

Dafs der Ausdruck *synodales homines* in dem Landfrieden von 1235 dem Zusammenhang nach eben diesen Begriff bezeichnen soll, ergiebt sich auf den ersten Blick; stände *synodales testes* statt *homines,* so wäre also auch alles deutlich. Allein *synodales homines* für *synodales testes,* um damit zu bezeichnen dafs die zu Zeugen aufgerufenen Personen alle die zu einem vollkommen glaubwürdigen Zeugen erforderlichen Eigenschaften haben müfsten, dafs sie, wie es unsere heutige Jurisprudenz ausdrückt, *testes omni exceptione maiores,* classische Zeugen sein müfsten, ist allerdings ein auffallender Sprachgebrauch, für welchen ich kein anderes Beispiel nachzuweisen vermag; ich finde auch *synodales homines* nirgends in einem Glossar erwähnt, so häufig *synodales testes* vorkommen. Gleichwohl glaube ich dafs sich jener Ausdruck recht gut erklären läfst. Im 13ten Jahrhundert wurden die Synodalzeugen nicht in jeder Gerichtssitzung von neuem ernannt und vereidet; ihre oben beschriebene Function war ein Amt, zu welchem bestimmte Personen für beständig auf eine ähnliche Weise angenommen wurden, wie späterhin die Vehmschöffen zur Rüge offenkundiger todeswürdiger Verbrechen (1). Mit dem Ausdruck *synodales testes* verband sich also der Begriff eines zur Rüge eines Vergehens von Amtswegen verpflichteten Zeugen, und der Concipient des Landfriedens konnte sich dieses Ausdrucks nicht von jedem frei zum Zeugnifs aufgerufenen glaubwürdigen Dritten bedienen, ohne ein Mifsverständnifs zu veranlassen. *Homines synodales* konnte aber sehr wohl, dem Begriff von *testes synodales* zufolge, eine Person bezeichnen, die ihren persönlichen Eigenschaften nach so glaubwürdig sei, dafs sie im Sentgericht zum Synodalzeugen oder Sentschöffen qualificirt gewesen wäre. Diefs und weiter nichts wollte der Concipient des lateinischen Textes, wie mir scheint, bezeichnen, und der Übersetzer desselben gab den Ausdruck durch „sentbare Mannen" nur wörtlich genau wieder. Gerade eben so aber, wie man *synodales homines* vergebens in anderen Rechtsquellen und Glossarien sucht, geht es auch mit den sentbaren Mannen; sie kommen nirgends vor als in dem deutschen Text des Landfriedens von 1235. Und hier sieht man dafs

(1) Vergl. Kopp Nachricht von der Verfestung der geistlichen und weltlichen Gerichte in Hessen, B. 1. S. 133, wo aus Urkunden nachgewiesen wird, dafs die älteren Sentzeugen sich in Sentschöffen verwandelt haben, welchen die Rüge der geistlichen Vergehen obliegt.

die Abschreiber grofse Noth mit dem Worte gehabt haben, dessen Bedeutung sie sich nicht zu erklären wufsten.

Der Dortmunder Text giebt die oben erläuterte Stelle mit einer Auslassung, durch welche das Wort sentbar eine ganz andere Bedeutung erhält; und ganz eben so lautet jene in sämmtlichen Handschriften, welche die Ausfertigung des Landfriedens zu Nürnberg 23. Juli 1281 zum Grunde legen:

An aller diser Sake de hir vor gescreven sint, mach iuulich sentbere vriman der sin recht hat behalden, er en sin vurste oder ander en hoch man, helpen betugen so wat he weit.

Es werden also hinter dem Wort „behalten" die Worte „dem Vater" weggelassen, welche die Rudolfinische Ausfertigung vom 13. Dec. 1281, dem lateinischen Texte getreu, wie oben bemerkt, hinzufügt. Während mithin in dieser und in dem lateinischen Text der Vater der Fürst oder hochgeborene Mann ist, gegen welchen sein Sohn sich empört hat, dem jeder sentbare freie Mann bezeugen helfen kann was er weifs, wird in jenen Handschriften der sentbare Freimann selbst zu einer Person des Herrenstandes.

Es bedarf keines Beweises, dafs diefs auf einem Mifsverständnifs beruht, selbst wenn sich die Meinung vertheidigen liefse, welche Gatterer (1) verficht, dafs der Landfrieden von 1235 ursprünglich deutsch ausgefertigt sei und die Rudolfinische Urkunde den Originaltext enthalte. Denn der Zusammenhang und der oben bezeichnete Zweck der Verordnung fordert einen anderen Sinn des Wortes sentbar, und schliefst die Bedeutung einer Standeseigenschaft welche es haben könnte aus. Auch stimmt eine spätere Ausfertigung desselben Landfriedens auf einem Hofe zu Würzburg 24. März 1287 mit der Mainzer Urkunde im Sinn vollkommen überein. Die Handschrift, welche der Nürnberger Ausfertigung zum Grunde liegt, mufs mithin als eine fehlerhafte angesprochen werden und aus der Dortmunder Handschrift läfst sich abnehmen, dafs es schon früher solche fehlerhafte Handschriften gab (3).

---

(1) *Commentationes Soc. Reg. Goettingensis* Tom. 3. pag. 3 - 45.

(2) Pertz *monum.* Tom. 4. p. 448.

(3) Ich halte, eben wegen dieses sichtbaren Fehlers der Dortmunder Handschrift, die

Da der Ausdruck sentbar, so fern er eine Person des Herrenstandes bezeichnen soll, hiernach lediglich durch Flüchtigkeit eines Abschreibers diese Bedeutung bekommen hat, und zwar nicht früher als im zweiten Drittel des deutschen Jahrhunderts, so ist zuvörderst klar, dafs er bis dahin nicht technisch für den Herrenstand gewesen ist.

Dagegen erklärt es sich sehr leicht, wie der, welcher im Schwabenspiegel das deutsche Recht mit einer Eintheilung der Freien in semperfreie, mittelfreie und freie Landsassen bereicherte, wenn er den Landfrieden von 1235 in einer fehlerhaften Abschrift vor sich hatte, die neue Entdeckung zu machen glauben konnte, Sentbarfreie sei ein in den Reichsgesetzen selbst vorkommender, wenn auch ihm bisher unbekannt gewesener Ausdruck für den Herrenstand. Gerade um die Zeit wo jene fehlerhaften Handschriften in Umlauf gekommen sein müssen, etwa im zweiten Drittel des 16ten Jahrhunderts, ist der sogenannte Schwabenspiegel entstanden, und es scheint dafs die fragliche Stelle schon in der ältesten Bearbeitung des Sachsenspiegels gestanden hat, da der Ambraser Codex unter die ältesten Texte gehört.

Indessen schreibt der Schwabenspiegel nicht sentbar frei, wie die Handschriften des Landfriedens, sondern semperfrei. Es liefse sich daher denken, dafs dessen Verfasser entweder den letzteren Ausdruck als einen zur Bezeichnung des Herrenstandes üblichen gekannt und sentbar für unrichtig gehalten hätte, oder dafs er sentbar und semper für gleichbedeutend genommen und letzteres als das üblichere geschrieben hätte. Wirklich haben auch einige Handschriften im Landfrieden semperfrei; doch

---

Angabe des Jahres 1236 im Eingang (s. oben) auch für einen aus Flüchtigkeit herrührenden Schreibfehler. Wenn Erhard in der oben erwähnten Abhandlung (S. 206) in Betracht dafs noch andere Handschriften diesen Fehler haben (keineswegs alle, wie Erhard annimmt, denn die meisten haben gar keine Jahrzahl) wahrscheinlich findet, dafs der für den gemeinen Gebrauch bestimmte deutsche Auszug des lateinischen Originals erst im Jahr 1236 gefertigt worden, und der Verfasser desselben aus Versehen die Zahl des Jahrs gesetzt habe in dem er schrieb, so wäre der Schreibfehler der Dortmunder Urkunde der Canzleischrift zuzurechnen, aus der diese entnommen wurde, und diefs pafst allerdings am Besten zu dem Umstande dafs die Nürnberger Ausfertigung, ohnerachtet sie kein Datum des Landfriedens angiebt, also mit der Dortmunder Urkunde wohl nicht unmittelbar zusammenhängt, doch in dem zweiten Fehler der Flüchtigkeit mit dieser übereinkommt.

scheint keine derselben in das 13te Jahrhundert zu gehören (1), und sie haben daher wohl eher ihre Schreibart aus dem Schwabenspiegel entlehnt.

Dafs sentbar und semper gleichbedeutend, letzteres nur eine Zusammenziehung von *Sentper*, und aus diesem eben so *semper*, wie aus *mundeburdium*, *momper* gebildet sei, nahm schon Schilter an (2), und nach dem Urtheil Sprachkundiger dürfte ihm beizutreten sein (3). Unrichtig ist aber seine Erklärung, weshalb sentper oder semper den Herrenstand bezeichne, wiewohl sein Irrthum in so fern zu entschuldigen ist, als er den lateinischen Text nicht kannte und vordem bei der Erklärung deutscher Worte jedermann unbeschränkte Freiheit zu haben glaubte, ohne viel Beweise für seine Ansichten nöthig zu haben. Er glaubte, das lateinische *Synodus*, und eben so das davon gebildete deutsche *Sent*, könne jede Art von Versammlung bezeichnen, und habe die Bedeutung von *Placitum* in der Carolingischen Zeit. Mit *Sent* könne mithin das *Placitum* des Königs wie des Grafen gemeint sein, und sentbar heifse so viel als in einer solchen Versammlung stimmberechtigt. Auf das *Placitum* des Grafen bezogen sollte sentbar so viel als der technische Ausdruck schöffenbar, sentbarfrei so viel als schöffenbarfrei, mithin sentbar und schöffenbar zwar nicht etymologisch aber der Bedeutung nach ganz gleich sein. Im Landfrieden von 1235 und im Schwabenspiegel sollte sentbar auf die Reichsversammlung, den Reichssent, bezogen werden, und mithin den Herrenstand bezeichnen. Schon Haltaus (4) hat mit Recht diese Ansicht verworfen, weil sie von allen historischen Beweisen entblöfst ist. Nirgends kommt *Synodus* im 13ten Jahrhundert in jener von Schilter angenommenen Bedeutung vor. Du Cange führt zwar zwei Stellen der Bertinianischen Annalen an, wo *synodus* die Bedeutung von *Placitum* hat; aber der Sprachgebrauch ist selbst für diese Zeit jenen Annalen ausschliefslich eigen, und nicht nur alle übrige Ge-

---

(1) So hat der Basler Codex aus dem 15. Jahrhundert bei Pertz a. a. O. S. 573. So die Handschriften 2, 3, 7 bei Pertz a. a. O. S. 432, von denen keine über das Ende des 14. Jahrhunderts hinaufreicht.

(2) *Commentar. ad ius feud. Alemann.* Cap. 1. § 1. Nro. 15 seq.

(3) Ich stütze mich hier auf die mündliche Mittheilung Lachmanns. Eben so ist aus *wintbrâ* Wimper gebildet.

(4) Im Glossarium unter dem Worte *Send.*

schichtschreiber des 8ten und 9ten Jahrhunderts sondern namentlich auch die Rechtsquellen jener Zeit brauchen das Wort niemals so; wenn etwa eine Reichsversammlung ein *synodus* genannt wird, so ist von einer wirklichen Reichs- oder Provincialsynode, welche kirchliche Angelegenheiten verhandelte, die Rede (1), besonders aber kommt das deutsche *Sent* niemals in der allgemeinen Bedeutung des Wortes *synodus* vor, sondern bezeichnet immer blos das geistliche Rügegericht. Hat mithin der Verfasser des Schwabenspiegels sentper und semper für gleichbedeutend gehalten, so hat er in beiden Ausdrücken keinenfalls eine durch die Bedeutung des Wor-*Sent* klare Bezeichnung des Herrenstandes gefunden, sondern lediglich um deswillen angenommen, dafs der Herrenstand semperfrei heifse, weil nach dem Sinn des Landfriedens in der fraglichen Stelle, nach der Abschrift welche er vor sich hatte, das Wort diese Bedeutung hatte, eine Annahme, die wie wir jetzt überzeugend nachweisen können, auf der Fehlerhaftigkeit der Abschrift beruhte.

Auch die Annahme mufs als unhaltbar erkannt werden, dafs der Verfasser des Schwabenspiegels das Wort sentbar durch semper ersetzt habe, weil er das erstere zwar in der Bedeutung für Herrenstand im Landfrieden fand, aber nicht verstand, jedoch einen von dem Worte sentbar, d. i. *synodalis,* etymologisch verschiedenen Ausdruck ,,semper" kannte, der dem Begriff hochfrei entsprach, welcher nach den fehlerhaften Abschriften des Landfriedens in dem Worte sentbar enthalten sein mufs. Ich habe zwar, ehe ich durch Vergleichung der neuen correcten und sicheren lateinischen und deutschen Texte des Landfriedens mit anderen Handschriften, welche erst der vierte Band der Monumente möglich gemacht hat, die Überzeugung erlangte, dafs sentbar nur durch einen Schreibfehler eine Bezeichnung des hohen Adels geworden ist, angenommen, semper könne wohl die Bedeutung, vorzüglich, besonder, haben, also semperfrei so viel sein als hochfrei. Haltaus zwar bot für diese Annahme keinen sicheren Beleg dar (2); vielmehr

(1) In diesem Sinne wurde die Versammlung zu Erfurt unter K. Heinrich I. im Jahre 932 (Pertz *Mon.* Tom. 4. p. 18.) eine Synode genannt.

(2) Die wenigen Beispiele die er von dem Gebrauch des Wortes Semper hat, scheinen alle nur zu bestätigen, dafs es ein im Schwabenspiegel gefundener Ausdruck war, den sich niemand zu erklären wufste.

gesteht er, dafs ihm das Wort räthselhaft sei und er es nicht zu erklären wisse. Ich habe auch keine andere Spur für jene finden können, als eine allerdings sehr unsichere, jedoch wie mir scheint nicht ganz verwerfliche Autorität, da in den Provincialismen nicht selten Worte in einer Bedeutung erhalten sind, die der gemeine Sprachgebrauch nicht mehr kennt (1). Hebel aber bezeugt in dem seinen alemannischen Gedichten beigegebenen Glossarium, dafs in der oberen Markgrafschaft Baden, das Wort semper in der gemeinen Sprache für wählerisch, eigen gebraucht werde, also wohl auch dem Ausdruck, sonderlich, besonders, vorzüglich, gleichbedeutend sein könnte; und dieses Zeugnifs ist wenigstens unverdächtig, da Hebel von sentpern Leuten so wenig als von semperfreien gewufst haben möchte. Es scheint mir jedoch, da erweislich die Bezeichnung des Herrenstandes durch „sentbare Leute", in der doch jedenfalls der Ursprung des Ausdruckes im Schwabenspiegel zu suchen ist, da früher keine Spur davon vorkommt, auf einem Schreibfehler beruht, dafs auf jenen Umstand wenig gegeben werden könne. Denn es wäre dann kaum zu begreifen warum das Wort sentbar und semper den Abschreibern so viele Noth gemacht haben könnte, wenn es ein im 13ten Jahrhundert üblicher Ausdruck für vorzüglich, ausgezeichnet gewesen wäre. Dafs aber jenes der Fall ist, lehren viele Handschriften.

So hat nach Pertz, S. 432, eine Wolfenbüttler Handschrift aus dem 15ten Jahrhundert folgendes:

„in allen diesen Sachen mag ein Frommann, er sei Fürst oder sonst ein wohlgeborener Mann bezeugen."

Boni homines, gute, biderve, fromme Leute, ist ein aus den Urkunden des Mittelalters wohlbekannter Ausdruck, der bis zu den ältesten Rechtsmonumenten hinaufreicht. Er bezeichnet vollkommen freie Leute, die im Grafengericht Zeugen und Urtheiler sein können, mithin dasselbe was der Sachsenspiegel und viele Urkunden schöffenbar, schöffenbarfrei nennen. Aber eben darum entspricht der Ausdruck nicht dem Wort semper, für höchstfrei genommen, und es ist mithin klar dafs dieses Wort dem Schreiber unbekannt war und er deshalb die Stelle gar nicht verstand.

---

(1) In der Sprache des gemeinen Mannes heifst in Schwaben „lez" so viel als gering, schlecht. Dafs dieser Ausdruck mit dem alten: Lazzen, Laten, Liten in Verbindung stehe,

Hochfreie heifsen ihm wohlgeborene Leute, ein Prädicat was bekanntlich die Reichscanzlei sehr lange und noch im 16ten Jahrhundert dem Grafen- und Herrenstande gab, während der Fürst das Prädicat hochgeboren erhielt.

Auf eine ähnliche Weise verfährt die Senkenbergische Handschrift (1), und der Schreiber eines der Heidelberger Bibliothek angehörigen Codex, in welchem sich aufser dem sächsischen Weichbildrecht und mehreren anderen Stücken auch der Landfriede von 1235 findet (2). Er ist im Jahr 1504 geschrieben und setzt überall wo andere Handschriften sentper haben, das Wort schöffenbar.

Es ist meines Erachtens daher evident, dafs späterhin das Wort sentper und semper ein dem gemeinen Sprachgebrauch fremdes geblieben ist.

Ob dennoch der Ausdruck semper, der zuerst im Schwabenspiegel vorzukommen scheint (3), wenigstens für eine Spur davon gelten könne, dafs dessen Verfasser zuerst einen ihm für hochfrei bekannten Ausdruck an die Stelle des ihm unverständlichen des Landfriedens gesetzt habe, und hierin wiederum ein Beweis dafür liege, dafs dieses Rechtsbuch schwäbischen

---

dürfte nach Grimms Rechtsalterthümern S. 308 kaum zu bezweifeln sein. Vergl. meine Rechtsgeschichte 4te Ausg. B. 1. § 39. Note *d.*

(1) Neue Samml. der R. Absch. B. 1. S. 20 auch bei Pertz S. 571 wieder abgedruckt, ebenfalls aus dem 15. Jahrhundert:

Umb alle dise ding — mag ein yeglich scheinperr freymann oder er sy fürst oder sonst ein hoch frymann dem Vater helfen zwingen.

Diese Lesart ist um deswillen wichtig, weil der Schreiber den richtigen Text mit unrichtiger Wortfolge vor sich hatte, und aus dem *sentpern freymann* den *scheinperrn* macht, also das Wort *sentper* so wenig verstanden als das Wort *semper* für hochfrei als technisch gekannt haben kann, das ihn sonst irre gemacht haben und veranlafst haben würde, diesen Ausdruck statt des ganz willkührlich erfundenen *scheinperr* zu setzen.

(2) Vergl. das sächsische Weichbildrecht nach dem *Codex Palatinus* Nro. 461 mit einer Einleitung herausgegeben von W. von Thüngen. Heidelb. 1837. 8. S. 6 u. f.

(3) Die Dortmunder Handschrift, die Rudolfinische Ausfertigung vom 25. Jul. 1281 nach 2 Handschriften, die Rudolfinische vom 13. Dec. 1281 und auch ein Münchener Codex des 13. Jahrhunderts (Pertz S. 573.) haben insgesammt sentbar. Drei andere Abschriften der Ausfertigung vom 25. Jul. 1281 welche *semper* lesen, gehören in das Ende des 14. oder in das 15. Jahrhundert.

Ursprungs und darin schwäbisches Recht enthalten sei, mag der Beurtheilung der Liebhaber dieser Ansicht überlassen bleiben. Als gewisses Resultat dieser Untersuchung aber betrachte ich, dafs weder sentbar- noch semperfrei jemals ein technischer Ausdruck des deutschen Rechts gewesen, auch durch den Schwabenspiegel nicht zu einem lebendigen Glied der Rechtssprache geworden ist, und dafs die neueste Zeit sich hierüber nur durch die Mangelhaftigkeit der Hülfsmittel für das Studium der deutschen Rechtsquellen bisher hat täuschen können.

Über

die Lichtgottheiten auf Kunstdenkmälern.

Von

H^rn. GERHARD.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 22. März 1838.]

Die kosmischen Gottheiten, welche das Licht über den Erdkreis verbreiten, haben in der griechischen Mythologie nur eine untergeordnete Stelle. Während bei Homer die olympischen Götter das Schicksal der Sterblichen entscheiden, ist Helios, der alles vernimmt und alles beschauet, nur ein müfsiger Späher; als einer vom Titanengeschlecht ist er den herrschenden Göttern untergeordnet, und die Spuren eines ihm gewidmeten Götterdienstes sind verhältnifsmäfsig gering. In Ermangelung hervorstechender mythischer Züge hatte die bildende Kunst, deren Schöpfungen meistens der Poesie zur Seite gehen, noch weniger Anlafs als diese den Sonnengott und die ihm verwandten Lichtgottheiten zu verherrlichen. Sonne, Mond und Gestirne, wie Homer sie am Schild des Hephästos beschreibt, sieht man nicht im Bereiche der Kunst; in den ersten Versuchen einer unbeholfenen Bildnerei mag man wie das Wort einer Zeichensprache, oder in späteren Gebilden der Kunst wie ein ausfüllendes Nebenwerk sie dulden. So müssen die Mächte, welche in andern Naturreligionen den Kern alles Glaubens bilden, in der griechischen Mythologie der ethisch durchgebildeten Schaar olympischer Götter und thatkräftiger Heroen weichen —, ein in der That befremdendes Verhältnifs, dessen Erwägung weitschichtige Fragen, einerseits über die Grenzen der Poesie und der bildenden Kunst, andrerseits über das Verhältnifs des Helios zum Apollo von Neuem hervorruft. Es ist nicht die Absicht dieses Aufsatzes eine oder die andere jener Fragen dermalen einer erschöpfenden Betrachtung zu unterwerfen; wohl aber läfst sich hoffen, dafs eine wesentliche Vorarbeit zur Bearbeitung beider geliefert werden könne, wenn wir hienächst unsre

Kenntnifs der griechischen Kunstdenkmäler zur zusammenfassenden Darstellung der auf ihnen abgebildeten Lichtwesen und Lichtgottheiten benutzen.

Ein neuerdings auf sabinischem Boden entdecktes Vasenbild (1) guter griechischer Kunst gewährt uns die nächste Aufforderung zu dieser Arbeit. Es liefert den Beweis, dafs die ihrer Meisterschaft mächtige Kunst allenfalls es wagen durfte die Lichtkörper, deren rohe Darstellung in Sonnenscheiben, Mondsicheln und Sternen hie und da zur Verdeutlichung andrer Vorstellungen sich vorfindet, irgend einmal zum Hauptgegenstand eines Geist und Leben athmenden Bildes zu erheben. Ein jugendliches, bekränztes, bekleidetes und mit einem Kreuzband wie für Köcher oder Leier versehenes, männliches Brustbild ist durch den weit strahlenden Sonnenschein, der es umgiebt, unverkennbar als Erscheinung des dem Apollo verglichenen Sonnengottes bezeichnet; in lebensvollen Gruppen sind Satyrn ringsum geschaart um das tägliche Wunder des neu erstandenen Lichtes anzustaunen. Bedeutsam in gleichem Sinn ist auch die Rückseite; sie zeigt eine Sphinx, welche man für die thebanische halten würde, wie den steinwerfenden Jüngling neben ihr für einen Oedipus, wäre nicht die Strahlenkrone des Gegenbildes an ihrem Haupt wiederholt und die solarische Bedeutung jenes mythischen Geschöpfes, etwa als Ausdruck der Sonnenhöhe durch das vereinte Bild von Löwe und Jungfrau, in ihrer Gestalt klar ausgesprochen (2).

Jener kunstgerechten Verherrlichung des Sonnenkörpers ist unter den bisher bekannt gewordenen Denkmälern nur die anziehende Zauberscene zwei thessalischer Frauen einigermafsen vergleichbar, welche bemüht sind den menschlich blickenden Vollmond in ihre Botmäfsigkeit herabzuziehen (3). In umfassender Darstellung seines Grundgedankens ist ihm dagegen ein andres Vasenbild bereits vorangegangen, welches mit einer Zusammenstellung personificirter Weltkörper den Reiz eines weitschichtigen kosmischen Inhalts verbindet. Auf einem berühmten Gefäfs, welches den

---

(1) Abgebildet auf unsrer Tafel I. no. 1.

(2) Anders Braun, welcher in seiner später als dieser Aufsatz geschriebenen Erklärung desselben Gefäfses die Sphinx für ein Bild des Mondes nimmt.

(3) Abgebildet auf unsrer Tafel IV. no. 8.

Schätzen des Herzogs von Blacas angehört (1), sind Sonne, Mond und Sterne im Augenblicke des Sonnenaufgangs dargestellt, ohne dafs die derb natürliche Bezeichnung der Himmelskörper irgendwie von Nöthen gewesen wäre. Helios erscheint als jugendlicher Gott, strahlenumkränzt, von sprengenden Flügelrossen gezogen, vom ländlichen Feuergott Pan begrüfst, während die früh erwachte Eos einen ihrer nächtlichen Geliebten, Orion oder Kephalos (2), vergebens festzuhalten strebt, Selene langsam von dannen reitet, die Sterne aber als rüstig schwimmende Knaben ein Bad in den Fluthen des Meeres suchen. Kein alter Dichter gewährt uns ein gleich lebendiges und umfangreiches Bild der allerorts eingeflochtenen Erneuung des Tageslichts: läfst uns Homerus doch selbst in Zweifel, wie der aufsteigende und den Himmel durchkreisende Helios von ihm gedacht werde, ob zu Fufs oder zu Rofs oder als Wagenlenker (3). Die spätere Poesie kennt ihn bald zu Wagen bald als Reiter; beiderlei Darstellungen sind auch auf Kunstwerken nachweislich, doch ist der Gott häufiger zu Wagen dargestellt als zu Rosse. Am Fufsgestell des olympischen Zeus (4) hatte Phidias einerseits den Helios gebildet, wie er den Wagen bestieg, während andrerseits Selene ein Pferd oder Maulthier ritt. Jene Darstellungsweise des wagenlenkenden Helios ist denn besonders auf figurenreichen grofsgriechischen Vasenbildern, wie auch auf Gemmen und Münzen, oft wiederholt, so dafs Helios bald in vierspännigem, bald in zweispännigem Wagen, öfter mit flügellosen als mit geflügelten Rossen erscheint. Als Reiter eines Rosses, während er das andere neben sich führt, zeigt ihn ein etruskischer Spiegel (5); ebenfalls als Reiter zieht auf der von mir bekannt gemachten Archemorosvase (6) der Morgenstern Phosphoros einher, während Helios mit vierfach bespanntem Wagen ihm nachfährt.

---

(1) Abgebildet auf unsrer Tafel I. no. 2.

(2) Kephalos nach Panofka und Welcker, Orion nach Müller Handb. d. Arch. 400, 1.

(3) Vom Sonnenwagen ist zuerst in den homerischen Hymnen die Rede: H. Merc. 69. Cer. 88; ἵπποις ἐμβεβαώς H. Sol. 9.

(4) Pausan. V, 11, 3.

(5) Abgebildet auf unsrer Tafel IV. no. 1.

(6) Archemoros und die Hesperiden (Abhandlungen der Kgl. Akademie 1836.) Taf. II.

Die Begleitung des Sonnengottes betreffend, so wird das Bild des Wagens, der ihn trägt, auf den reichgeschmückten Nebenräumen grofsgriechischer Vasenbilder mannigfach mit einer ihm voranziehenden Morgenröthe verbunden; so erscheint Eos als Nebenbild auf einer der Vasen von Canosa (1) und, soviel bei ergänztem Zustand sich urtheilen läfst, am Hals des neulich herausgegebenen grofsen Amazonengefäfses von Ruvo (2). Häufiger als in solchem Verein ist Aurorens Wagen einzeln abgebildet —, auf Vasenbildern, Spiegeln, Münzen und Gemmen, wechselnd theils in ertheilter oder versagter (3) Beflügelung der Wagenlenkerin und ihrer Rosse, theils in Zweizahl oder Vierzahl dieser letzteren. Auf einem vorzüglichen Vasenbild der hiesigen Kgl. Sammlung (4) ist jene Vorstellung des meerentsteigenden Eos-Wagens überdies durch den über dem Haupt der Göttin bemerklichen noch strahlenlosen Sonnenkörper verdeutlicht; dafs diese Scheibe und die mit ihr bezeichnete Göttin den Mond bedeute, ist bei der in griechischer Sitte überwiegenden Vorstellung einer reitenden Mondgöttin (5), so wie bei der geringen Zahl griechischer Selenebilder nicht wahrscheinlich. Häufig ist jene Mondgöttin erst auf römischen Reliefs dargestellt: theils dem Helios gegenüber als Rahmen umfangreicher Bilder, theils als handelnde Person auf Anlafs ihres für Sarkophagbilder vielbenutzten Besuchs bei Endymion. Dieser römische Bilderkreis zeigt sie denn nicht mehr als Reiterin, sondern auf einem von zwei Rossen, auch wol von Stieren gezogenen Wagen. In gleichem Verhältnifs ist auch der zur Luna gehörige Abendstern Hesperus auf griechischen Kunstwerken selten abgebildet, dagegen er häufig auf römischen Reliefs vor Luna, dem Lucifer als Vorläufer des Sonnengottes entsprechend, meist als geflügelter Knabe bemerklich ist. In symmetrischer Zusammenstellung erscheinen beide Knaben besonders auf Abbildungen des römischen Mithrasdienstes; auf den griechischen findet wenigstens Phosphoros, theils erotenähnlich, theils in der bereits oben er-

(1) Abgebildet auf unsrer Tafel III. no. 1.

(2) Tafel II. no. 1.

(3) Beflügelt erscheint Eos in den Darstellungen des Kephalosraubes (vgl. Taf. I, 2. III, 4. 5. IV, 9.), mit beflügelten Rossen Taf. IV, 3. *De Witte Cabinet Durand* no. 231; ohne alle Beflügelung Taf. IV. no. 2. 4. *Dubois Maisonneuve Vases* p. 167.

(4) Abgebildet auf unsrer Tafel IV. no. 3.

(5) So am Fufsgestell des Olympischen Zeus (Paus. V, 11. 3.), vgl. Taf. I, 2. II, 2. IV, 6.

wähnten seltenen Bildung eines reitenden Jünglings, hie und da mit einer kleinen Siegesgöttin wechselnd oder verbunden, sich vor. Diesen üblichsten Vorläufern des Sonnengottes gesellt endlich, dem auftauchenden wie dem niedersinkenden Lichte gleich wohl entsprechend, auf der vorgedachten etruskischen Spiegelzeichnung (1) ein tritonischer Dämon des Wassers sich bei. Von andern bedeutsamen Attributen gelten Eule und plutonischer Flügelhelm auf einem ähnlichen Bilde der Eos (2) zu Andeutungen des verlassenen Dunkels, denen anderwärts, auf die niedertauchenden Sterne bezüglich, ein Reh als Symbol des sternengefleckten Himmels entspricht: und wiederum verschieden ist auf einer neuentdeckten (3) Lykurgosvase die allwaltende Sonnenkraft durch einen Hund angedeutet, der nebenher laufend eine Schlange bekämpft —, jene als Symbol der Sonnenhöhe im Sirius, diese als Ausdruck für Erde und Wasser.

Bei der bis hieher, hauptsächlich nach neuentdeckten Denkmälern, gegebenen Übersicht der den griechischen Lichtgottheiten mannigfach ertheilten Kunstbildungen war nur von der Darstellung ihrer kosmischen Erscheinung die Rede und es bleibt übrig der verhältnifsmäfsig geringen hieratischen oder mythischen Anlässe zu gedenken, unter welchen eben jene Gottheiten wiederkehren. Wir sprechen von hieratischen Anläfsen mehr um der billigen Frage nach solchen zu begegnen als wegen erheblichen Vorraths dahin gehöriger Darstellungen. Göttervereine wie der mit Samothrake's Mysterien verknüpfte korinthische von Helios, Aphrodite und Eros haben eine und die andere Spur auch auf Kunstwerken zurückgelassen (4); im Ganzen jedoch ist, der spärlichen Erwähnung von Tempeln des Helios in den Schriftstellern entsprechend, nur von wenigen Tempelbildern dieses Gottes uns Kunde geblieben. Die eleischen Statuen des Helios und einer mit Hörnern versehenen Selene (5), daneben der rhodische Sonnenkolofs, sind vorzüglich hieher gehörig; eben dahin zu rechnen sind die bestrahlten Heliosköpfe einzelner Münztypen, ebenfalls auf Münzen manches spät asia-

(1) Taf. IV. no. 1.
(2) Taf. IV. no. 2.
(3) Taf. II. no. 4.
(4) Antike Bildwerke Taf. XLI. Hyperboreisch-römische Studien I. S. 45.
(5) Pausan. V, 24, 5.

tische Tempelbild des verschmolzenen Helios-Apollo, endlich noch einige statuarische Werke, mehr römischen als griechischen Ursprungs. Reichhaltiger und anziehender zugleich sind die mythischen Anlässe, die in Zusammenstellungen wie Helios und Herakles, Eos und Tithonos, Eos und Kephalos, Eos und Memnon, Luna und Endymion manchem schönen und merkwürdigen Kunstwerk den Ursprung gaben und von denen wir wenigstens die auf Helios unmittelbar bezüglichen Darstellungen zu näherer Betrachtung ziehen wollen.

Wir gedenken demnach zunächst des in den Heraklesmythen vielbesungenen Sonnenschiffs und holen bei dessen Erwähnung die kosmische Anwendung jenes Schiffs für die tägliche Laufbahn des Helios nach. Ein seit längerer Zeit und leider noch immer nicht genau bekanntes grofsgriechisches Gefäfs, dessen Hauptbild die Überbringung der Waffen an Achilles vorstellt (1), ist an seinem Hals mit der durchaus kosmischen Vorstellung eines Sonnenschiffes geschmückt, demjenigen entsprechend, welches bereits Aeschylus als Werk des Hephästos und als nächtliches Fahrzeug des Helios kannte. Auf dem Schiff steht ein vierspänniger Wagen; einer und nicht zwei, wie gemeint worden ist, obwohl je zwei der Rosse nach verschiedener Richtung sich bäumen. Helios steht auf diesem Wagen rechts von einer Frau, welche man nach sonstiger Analogie mit Müller für Eos halten möchte, wären nicht in der bisher bekannten Zeichnung allzu entschieden Hörner angezeigt, die uns nöthigen jene Figur für eine Selene zu halten. Bei solcher Voraussetzung ist denn nicht, wie es am nächsten läge, des Helios und der mit Hemera gleichgesetzten Eos gemeinsame Rückfahrt vom Westland zu den Äthiopen in jenem Bild zu erkennen, sondern vielmehr eine gemeinsame Schiffahrt von Sonnen- und Mondgottheiten, wie solche bis jetzt allerdings nur aus ägyptischen, nicht aus griechischen Vorstellungen bekannt war, aus der Vorstellung aber theils des Heliosschiffes theils der zur Zeit des verdunkelten Mondes nach Osten zurückkehrenden Sonne sich füglich erklären läfst. Wie dem auch sei, der angegebenen, an und für sich unzweifelhaften, gemeinsamen Fahrt des Sonnengottes und der Selene entprechen auch ihre Begleiter. Das Schiff scheint sein Ziel erreicht zu haben; der Lichtgott Pan empfängt den Wagen des Sonnengottes, wäh-

(1) Abgebildet auf unsrer Tafel III. no. 1. Vrgl. Müller Handb. d. Arch. 400, 1.

rend der Mondgöttin ein Jüngling harrt, dessen korybantenähnliches Ansehen an die lunarische Bedeutung des Kybeledienstes erinnert.

Indem wir das volle Verständnifs dieses in seiner Vereinzelung einer neuen Vergleichung mit dem Original doppelt bedürftigen Denkmals einstweilen dahin gestellt lassen, konnten wir seiner jedenfalls ohne den mindestens Zweifel am Kunstgebrauch des Heliosschiffes erwähnen. Dieses Schiff, welches allerdings nicht in gewöhnlicher Schiffsform, wohl aber in einer so wechselnden Bechergestalt erwähnt wird, dafs wir uns nicht wundern dürfen es irgend einmal auch als wirkliches Schiff vorzufinden, betrachten wir hienächst in einer merkwürdigen Darstellung des im Becher, den Helios lieh, nach Erytheia schiffenden Herakles. Es ist die Rede von einer im Jahr 1836 entdeckten und gegenwärtig im Museum des Vatikans befindlichen volcentischen Schale, deren Aufsenseite troische Kämpfe abbildet, während im Innern Herakles durch Gestalt und Keule bezeichnet in einem grofsen Gefäfs von der ihm beliebten Form des Skyphos einherschifft. Im Angesicht dieser Vorstellung wird es denn keinem Zweifel mehr unterworfen sein, dafs auch ein athenisches Vasenbild mit schwarzen Figuren (1), welches Stackelberg auf denselben Mythos, Müller (2) aber auf den Kampf des Herakles mit einem Meerdämon bezog, in der That des tirynthischen Helden Begegnung mit Helios zum Gegenstand habe. Durch die Sonnenscheibe über seinem Haupt unverkennbar als Helios bezeichnet, obwohl dem archaischen Style gemäfs bärtig, erscheint der Gott in Vorderansicht, rechts Athene, links Herakles mit gespannten Bogen ihn bedrohend —, jenem bei Apollodor erhaltenem Mythos gemäfs, der das Darlehn des Heliosnachens zur Überschiffung nach der Gorgoneninsel zur Folge hatte. Die Zusammenstellung der somit erwähnten Denkmäler berechtigt uns zu noch weiteren Folgerungen; sie gestattet uns eines der schönsten volcentischen Gefäfse, das einen unverkennbaren Apollo darstellt, richtiger als bisher zu deuten. Durch Köcher, Bogen und Leyer als Apoll bezeichnet, wird der daselbst abgebildete Gott auf geflügeltem Dreifufs über die Wogen des Meeres getragen (3); vielleicht, wie früher unsre Meinung

(1) Abgebildet auf Tafel I. no. 5.

(2) Göttinger gelehrte Anzeigen 1837.

(3) Abgebildet auf Taf. I. no. 3.

war (1), als Apollo Delphinios, eben so füglich aber als der in orphischem und euripideischem Sinn dem Apollo gleichgesetzte Helios, dergestalt dafs er auf apollinischem Sitz seine Rückfahrt über das Meer zum Äthiopenland anstellt.

In solchem Zusammenhang dürfte es uns denn keineswegs befremden, auch die glückselige Behausung des Sonnengottes —, jene ruhigen Sitze der Nacht angedeutet zu finden, wo Helios, laut Mimnermos (2), mit dem Sonnenschiff angelangt Mutter und Kinder am Ziel seines Tagewerks wieder begrüfste. Am Hals einer vorgedachten zu Ruvo entdeckten Lykurgosvase (3) sprengt Helios auf gewohnter Quadriga den Fluthen entgegen, die durch einen sitzenden Poseidon angedeutet sind; zwei an einander gelehnte Frauen, welche nebenher stehen, können für seine Mutter die Nacht und seine Gemahlin Klymene gelten, sind jedoch, da sie diesseits des Wagens stehen, wahrscheinlicher für eine Personification des Götterglückes, der auf einem Gefäfs von gleicher Abkunft gerade so bezeichneten Eutychia (4) zu nehmen —, jenes Olympier-Glückes dessen Seligkeit Helios im Anbeginn seines ätherischen Weges beschaut. In ganz ähnlicher Weise erwartet Poseidon den abwärts nach den Fluthen gerichteten Sonnenwagen auch im obersten Bild der neulich herausgegebenen Amazonenvase von Ruvo (5). Zeus und andre Olympier sind linkerseits, Poseidon und die schon auf nächtlichen Pfaden westwärts reitende Selene rechterseits als Rahmen des Sonnenlaufs dargestellt, den der wagenlenkende Gott jenes merkwürdigen Bildes in Gemeinschaft mit Eos oder Hemera zu vollenden scheint —; dieses zugleich um die von ihm verdunkelte Göttin des Morgenlichts, welche nach Homerus ihre Behausung doch auch im Westen hat (6), einem ihrer Begünstigten, etwa dem Tithonos, wiederzuzuführen, der in Poseidons Nähe ihrer wartet (7).

---

(1) *Rapporto intorno i vasi volcenti not.* 202.

(2) Athen. XI. 470 B.

(3) Taf. II. no. 4. Unedirt.

(4) Creuzer Zur Gallerie der Dramatiker Taf. I. S. 19 f.

(5) Abgebildet auf unsrer Tafel II. no. 3. Vgl. ebendaselbst no. 2.

(6) Odyss. XII, 3: *νῆσον τ' Αἰαίην, ὅθι τ' Ἠοῦς ἠριγενείης οἰκία.*

(7) Nach Braun *Ann. d. Inst.* III. p. 110. Vgl. jedoch unsre Erklärung der Kupfertafeln.

Diese bildlichen Andeutungen des kosmischen Zieles, welches der Mythos dem Helios anwies, werden endlich durch das Gegenbild der von mir herausgegebenen Archemorosvase vervollständigt. Nachdem die vorgedachten Denkmäler den lichtbegrenzenden Meergott und des Helios nächtliche Verwandte uns vor Augen führten, fügt jenes merkwürdige Gefäfs die Begrenzung des Erdenrundes durch Atlas und die Pforten des jenseitigen Dämmerlandes in den Hesperiden hinzu, und gestattet uns den mit vollem Bewufstsein seiner Bedeutung in den Theogonieen ausgeprägten Mythos der Lichtgottheiten, durch die Kunstdenkmäler ergänzt, etwa in folgendem Zusammenhang auszusprechen.

Über den Erdkreis rollet der Wagen des Helios, von den Äthiopen anhebend, dem ätherischen Sitz der olympischen Götter sich nahend, in den Meeresfluthen des Westlands aber verschwindend, wo Selene bescheidenen Rittes ihm begegnet. Im Schofse der Nacht ist seine Behausung; dort wo Atlas der Grenzhort, Hesperiden die Pförtnerinnen, Gräen und Gorgonen die äufsersten Bewohnerinnen sind, rastet er bei der Mutter Nacht und bei Klymenen seiner Gemahlin, bis der andre Tag auf schnellem Schiff, allein oder mit Selene, von den Hesperiden ihn abruft und bei den Äthiopen wieder erscheinen sieht. Diese mythische Auffassung der täglich vom Sonnengott durchlaufenen Bahn, die wenigstens seit Äschylus und den Lyrikern als allgemein verbreitet sich kund giebt, fanden wir auf einigen seltnen Kunstdarstellungen mit anderen Zügen gemischt, die sich, wie die gemeinsame Fahrt Selenens mit Helios (1), zum Theil einer neuen Prüfung empfehlen, zum Theil aber auch unabweislich und in eben dem Mafse folgenreich sind. In diesem Sinn glauben wir besonders die apollinische Bildung einzelner Lichtgottheiten auf Werken der besten Kunstperioden nicht hoch genug anschlagen zu können. Der Sonnenkörper des oben erwähnten sabinischen Vasenbildes (2) neuester Entdeckung umschliefst offenbar das Brustbild eines als Musengott bezeichneten Apollo, und der über Meereswogen erhobene Gott, den wir dem schiffenden Helios gleichzustellen uns berechtigt fanden (3), ist bei Geschofs, Leier und Dreifufs gleicher-

(1) Abgebildet auf unsrer Taf. III. no. 3.

(2) Abgebildet auf Taf. I. no. 1.

(3) Abgebildet auf Taf. I. no. 3.

weise mit allen Merkzeichen eines Apollo versehen. Dafs diese Beispiele die einzigen aus gutgriechischer Zeit bis jetzt bekannten eines als Apollo dargestellten Sonnengottes sind, mufs billig befremden; denn, wie sehr auch die homerische Zeit den Helios vom Apollo getrennt haben möge, die Verknüpfung Apoll's mit Dionysos im delphischen Heiligthum (1) ist bekannt, und die Lehren in deren Zusammenhang beider Götter Einheit fest stand, haben ihre ausgebreitetsten Belege gerade in den von der Gemeinschaft apollinischen und bacchischen Dienstes erfüllten grofsgriechischen Vasenbildern (2). Dafs diese nichtsdestoweniger mit strenger Enthaltsamkeit des Helios Darstellung von der des Apollo scheiden, wird man den Töpfern und Vasenmalern Grofsgriechenlands nicht als Eifersucht auf den Besitz geheimer Weisheit zurechnen wollen, wohl aber als einen Umstand, der von künstlerischer Schicklichkeit ausging, anerkennen und schätzen müssen. Dieselben Kenner vaterländischer Mythen, die vom Glauben apollinischen Dienstes durchdrungen dem delphischen und delischen Gott auch die Gabe des Sonnenlichtes beimafsen und den Apollo als obere Sonne mit dem Dionysos als Sonne der Unterwelt paarten (3), trugen dennoch Bedenken diese in ihrer Zeit viel gepredigte, in den Mysterienbildern ihrer Schmuck- und Grabgefäfse vielfach angedeutete, Erkenntnifs bis zur Vermischung der in Poesie und Kunst gesondert ausgeprägten Gestalten des Helios und des Apollo zu steigern. Ohne jene zwei Beispiele, deren eines vielleicht noch angefochten werden kann, wäre es nicht unmöglich gewesen zu behaupten, die Geltung des Apollo als Sonnengott sei dem zahlreichen und von sonstigem Mysterienwesen erfüllten Ideenkreis der dem Euripides gleichzeitigen Vasenbildner dennoch verborgen geblieben. Dieser Zweifel hätte allerdings nur für denjenigen Statt gefunden, dem die Gesetze künstlerischer Darstellung fremd sind; wie aber, wenn in einer bei weitem erheblicheren Frage, der Frage über Homer's Ansicht von Helios und Apoll, der Blick achtbarer Forscher eben auch nur durch eine ganz analoge Verkennung poetischer Rechte und Rücksichten getäuscht worden wäre? Sicher ist es dafs beide Gottheiten bei Homer getrennt erscheinen, ungewifs ob

(1) Lobeck *Aglaophem.* I. p. 615. Müller *Prolegom.* S. 393 f.

(2) Vergl. den Text meiner Auserlesenen Vasenbilder Taf. XXXII.

(3) So Macrobius (Sat. I, 18) im Sinn einer älteren Zeit.

eine solche Trennung dem Götterglauben der homerischen Zeit oder nur einer poetischen Trennung so verschiedener Göttermächte angehört, wie die Schützen- und Heilkraft des Musengottes Apollo und wie das physische Licht des Helios eine ist. Zur endlichen Lösung solcher Bedenken ist vor Allem erforderlich, dafs die Erwägung dessen, was der poetischen oder der künstlerischen Darstellung angehört, der wichtigen Untersuchung über die Naturbedeutung homerischer Gottheiten und namentlich des Apollo nicht länger vorenthalten werde. Der gelehrte Bescheid, Helios und Apoll seien in homerischer Zeit von Grund aus verschiedene Götter gewesen, darum weil die homerische Darstellung die Verrichtungen beider trennt, findet im Gebiete der bildenden Kunst zugleich seine Analogie und seine Widerlegung; auch dort ward die Darstellungsweise beider Götter aus einander gehalten, ohne das Wesen beider von Grund aus zu trennen. Bei dem Helios schwört Agamemnon und bekundet dessen Gewalt zugleich mit andern Naturmächten der Erde und Unterwelt (1); jener gewaltige Gott ist nichtsdestoweniger neben den Olympiern ein dienender Tagesbote, den Here ausnahmsweise eine Stunde früher als gewöhnlich nach Hause senden kann (2). Einen solchen Widerspruch, zusammengenommen mit der Hintansetzung jener grofsen Licht- und Naturgottheit in Griechenlands Götterdiensten, zu lösen, stand die homerische Scheidung Apollo's vom Helios allzulange im Wege; diese Lösung kann nicht ausbleiben, wenn die einseitig geführte Untersuchung dem Zeugnifs der Kunstdenkmäler wie den hieratischen Spuren altgriechischen Heliosdienstes verknüpft und in solchem Umfang wesentlicher Quellen neu aufgenommen wird. Sie wird auf jenen Grundsatz gelangen, den sinnige Mythologen, der Untersuchung voreilend, schon öfter erheischten —, auf die ursprüngliche solarische Bedeutung Apollo's im griechischen Götterglauben. Es ist dieses eine Ansicht, welche nächst dem oben berührten befremdlichen Mifsverhältnifs des Helios zur olympischen Zwölfzahl durch mehr denn einen schlagenden Zug uralten Apollodienstes —, den phallischen

(1) Homer. Il. T, 197: ἴστω νῦν Ζεύς Γῆ τε καὶ Ἥλιος.

(2) Hom. Il. Ξ, 239. Desgleichen that Zeus beim Gigantenkampf (ἀπειπὼν φαίνειν Ἥῳ τε καὶ Σελήνῃ καὶ Ἡλίῳ. Apollod. I, 6, 1).

Agyieus, das Gepränge böotischer Daphnephorien (1), Helios' und Apollo's Gemeinschaft bei Pestsühnen und Garbenopfern (2) —, entscheidend bestätigt wird, während manche im Einzelnen gründlichere Forschung jenem ursprünglichen Sinn des erleuchtenden Musengottes weniger als andre sein Recht widerfahren liefs.

---

(1) Müller Orchomenos S. 220.

(2) Müller Dorier I. S. 284 ff.

Erklärung der Kupfertafeln.

Taf. I, no. 1. Sonnenaufgang, von Satyrn angestaunt; sabinische Vase in Kraterform bei Hrn. Fossati zu Rom. Aus den *Monumenti dell' Instituto archeol.* II. *tav.* 55. Vgl. *Braun* im *Bullettino d. Inst.* 1837. p. 71 s. *Annali d. Inst.* Vol. X, p. 266 ff. Oben S. 384.

no. 2. Sonnenaufgang, dargestellt durch die reitend abziehende Selene, durch Eos und Kephalos, niedertauchende Sternenknaben und das aufsteigende Gespann des Helios. Apulischer Krater des Herzogs von Blacas. Nach *Panofka Musée Blacas* pl. XVII. *Raoul-Rochette Monumens inédits* pl. LXXIII. Vgl. oben S. 385.

no. 3. Meerentstiegener Apollo; volcentische Hydria der Feolischen Sammlung, gegenwärtig im Vatikan. Aus den *Monumenti dell' Instituto* I, 46. Vgl. *Annali d. Inst.* IV, p. 333. f. *Welcker* im *Rheinischen Museum* II, S. 133 f. *Raoul-Rochette Monumens* pl. LXXIII. Oben S. 389 f.

no. 4. Herakles dem Sonnengott drohend; attischer Lekythos bei *Stackelberg Gräber der Hellenen* Taf. XV, 5. Vgl. oben S. 389.

no. 5. Herakles schiffend im Sonnenbecher; volcentische Schale im Museo Gregoriano zu Rom. *Unedirt.* Vgl. oben S. 389.

Taf. II. no. 1. Lichtgottheiten: Helios zu Wagen, Selene reitend voran; zwischen beiden noch ein Wagen, in welchem man Tag und Nacht vorausgesetzt, wahrscheinlich aber die einzige Figur der von Helios gescheuchten Eos zu denken hat. Vgl. Taf. I. no. 2. Eine Siegesgöttin schwebt ihr, der scheidenden Mondgöttin folgend, voran; über Helios ist Phosphoros (lieber als Eros) zu erkennen. Vasenbild am Hals eines grofsen Gefäfses aus Ruvo: *Monum. d. Instituto* Vol. II. tav. 32. *Braun Annali* Vol. VIII. p. 104 s.

no. 2. 3. Göttervereine. An einem Ende dieser Bilder ist Zeus, am andern Poseidon die Hauptfigur; neben letzterem ist die reitende Selene (no. 2) zu bemerken. Die mittleren Darstellungen werden auf die Apotheose des Herakles (no. 2 Pallas und Hebe, die Figur des Herakles zu ergänzen), ferner auf Eos und Tithonos (no. 3) bezogen; doch wird es umsonst bestritten, dafs die von Helios begleitete Frau mit der Fackel (no. 3) nach sonstigem Kunstgebrauch für Demeter zu halten sei. Unterhalb des ersten Bildes (no. 2) sind Amazonenkämpfe, unterhalb des zweiten ein festlicher Amazonenzug und ein muthmafslicher Raub der Kora dargestellt. Grofses Gefäfs aus Ruvo, wie oben (no. 1). Vgl. *Monum. dell' Instituto* II, 30. 31. *Braun Annali d. Inst.* Vol. VIII, p. 106 s.

no. 4. Helios den Wagen zum Reiche des Meergottes lenkend; die Gruppe, von welcher seine Fahrt ausgeht, ward oben S. 390 für Eutychia, die personificirte Glückseligkeit, erkannt. Vasenbild am Hals eines gleichfalls aus Ruvo herrührenden grofsen Gefäfses, welches den Kampf des Lykurgos gegen Dionysos darstellt. *Unedirt.* Vgl. oben S. 387.

Taf. III, no. 1. Lichtgottheiten. Dem Wagen der Eos folgt der des Helios; Phosphoros schwebt beiden voran. Am Hals einer der grofsen Vasen von Canosa. *Millin Tombeaux de Canose* pl. V. Vgl. oben S. 386.

no. 2. Aufsteigender Helios, ein Reh voran. Am Hals einer grofsen apulischen Vase bei *Passeri Pict. Etrusc.* III, 268. *Winckelmann Monum.* no. 22. *Dubois-Maisonneuve Vases* pl. I.

no. 3. Helios und Selene im gemeinsamen Kahn; der Feuergott Pan als Geleitsmann, ein Korybant auf die Sterne bezüglich. Ebendaher; nach *Passeri* III, 269. Vgl. oben S. 388.

no. 4. Eos zu Wagen, Hermes voran; eine dritte Figur ist dem vorgedachten Korybanten zu vergleichen. Oberes Bild der sogenannten Astyanaxvase des Lasimos bei *Millin Vases* II, 37. *Gall. myth.* 169, 611.

no. 5. Eos zu Wagen, Hekate oder Iris voran. Aus *Millin Vases* I, 56. *Gall. myth.* XXX, 93.

Zur Vergleichung von no. 4 und 5 dient der von Hermes und Hekate geführte Wagen des zu Taf. II, no. 2. 3. erwähnten, aber stark verstümmelten, Proserpinaraubes. *Monum. d. Inst.* II, 31.

Taf IV, no. 1. Aufsteigender Sonnengott, Etruskische Spiegelzeichnung im Museum des Collegio Romano. (Vgl. *Mus. Kircher.* tab. XII, 1). *Neu gezeichnet.* Vgl. oben S. 387.

no. 2. Aufsteigende Eos. Etruskische Spiegelzeichnung, gegenwärtig in der Königl. Bibliothek zu Paris. Nach *Raoul-Rochette Monumens inédits* pl. LXXII, A. I. *Bröndsted De cista mystica* (Havniae 1834) tab. II. Vgl. oben S. 387.

no. 3. Aufsteigende Eos. Inneres Bild der volcentischen Gigantenschale im Königl. Museum zu Berlin. *Unedirt.* Vgl. *Gerhard Berlins antike Bildwerke. I. Vasen* no. 1002. Oben S. 386.

no. 4. Eos und Tithonos; Relief eines volcentischen Goldschmucks, gegenwärtig im Besitz des Hrn. Campana zu Rom. *Unedirt.*

no. 5. Pan und Selene; Münze von Paträ, nach *Streber Numism. grac.* tab. II, 3.

no. 6. Reitende Selene; Münze von Pherä, ebenfalls nach *Streber Numism.* tab. II, 1.

no. 7. Eos ein Rofs anschirrend. Münze von Antiochia (*L. Verus*) nach *Eckhel Descr. num. Antioch.* tab. VII, 2.

no. 8. Mondgesicht und dessen Beschwörung (ΠΟΤΝΙΑ ΣΕΛΑΝΑ); Vasenbild bei *Tischbein Vases* III, 31.

no. 9. Eos mit Morgenthau; Lekythos im brittischen Museum nach *Millingen Unedited Monuments* pl. VI.

n. ex. Abb. de M.r Gerhard Hist. XI 1838

1

2

3

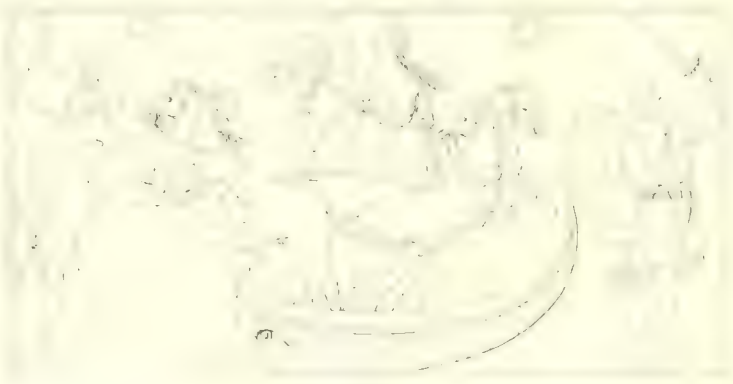
4

5

Zur Abh: des Herrn Gerhard
über die Lichtpolitheten
1838.

1.

2

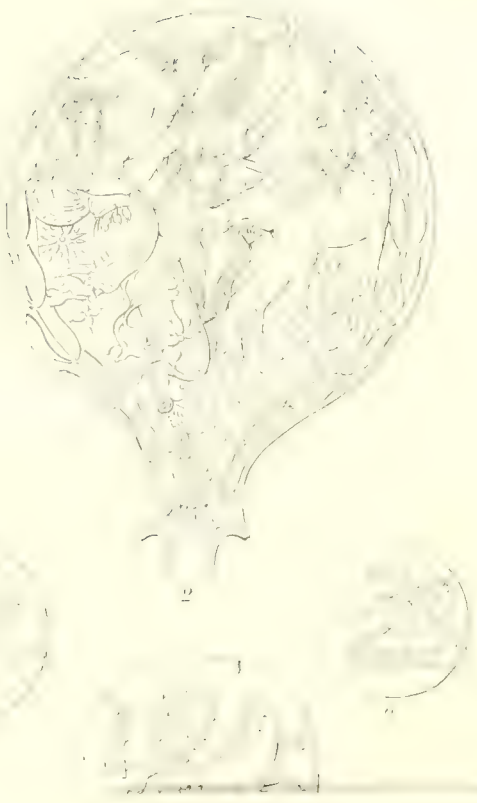


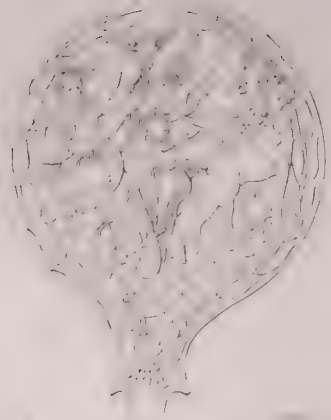
3

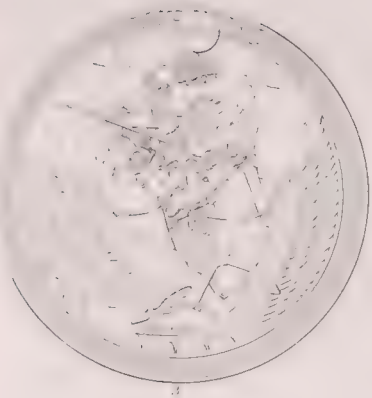
4

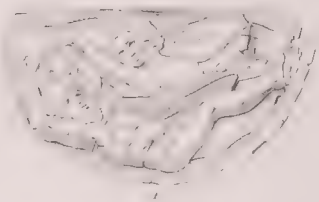
5

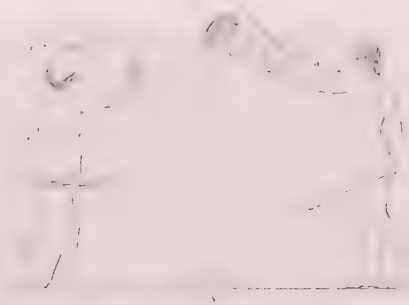
C. F. Wilke pinx.

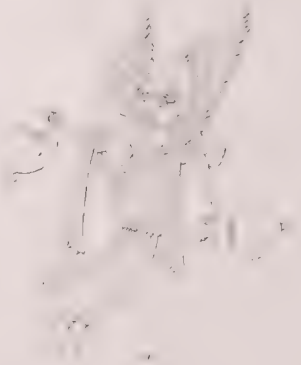












SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01298 8242